

Elektronik in Hobby und Beruf September/Oktober 1978 Nr.1 DM4.50

# CHIP

Zeitschrift für Mikrocomputer-Technik

**Der Computer,  
das unbekannte  
Wesen**

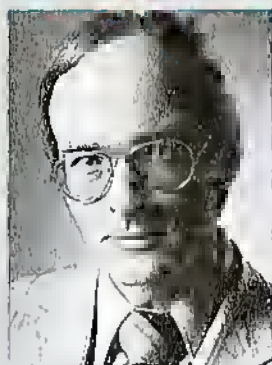
**Die Sieger-NL**

**Kim-J-Selbststudie  
Stunde  
der Wahrheit**

**Computer-  
Sicherheit beim  
Haushaltsbudget**



## Jedem sein Computer



Henning Wriedt

Es ist eine gesicherte Erkenntnis, daß der Computer nicht mehr allein den „Eingeweihten“ gehört. Dank dem hohen Stand der Halbleitertechnik und dem extrem harten Wettbewerb der einschlägigen Hersteller kann jeder von uns einen Mikrocomputer auf einer Platine kaufen, der in seiner Leistungsfähigkeit den „Schränken“ von damals in nichts nachsteht — zu einem Bruchteil der Kosten. Das Herz und die „Intelligenz“ des Mikrocomputers befinden sich nunmehr praktisch auf einem Chip.

»CHIP«, die Zeitschrift für die Mikrocomputer-Technik, wendet sich an alle, die sich privat und beruflich für dieses faszinierende Gebiet der Technik begeistern oder sich einfach, aus welchen Gründen auch immer, damit auseinandersetzen müssen, denn der Inhalt von »CHIP« wird jedem Kenntnisstand gerecht:

Die Fortsetzungsserie — Der Computer, das unbekannte Wesen — bietet allen, die sich die Mikrocomputer-Technik von Null an erarbeiten wollen, den richtigen Einstieg, während zum Beispiel auf Seite 34 Kennern fertig zu kaufende Mikrocomputer vorgestellt werden und routinierte Computer-Hobbyisten sich mit

dem Mikroprozessor-Leistungstest, dem Test-Quartett, auf Seite 42 detailliert auseinandersetzen können.

Falls Sie Fragen haben, zu welchem Computerthema auch immer, können Sie diese sofort auf der beiliegenden Kontaktkarte formulieren und sie an die Redaktion absenden. Wir bemühen uns gerne um eine klare Antwort — auch im Rahmen unseres Leserforums oder der Clubecke.

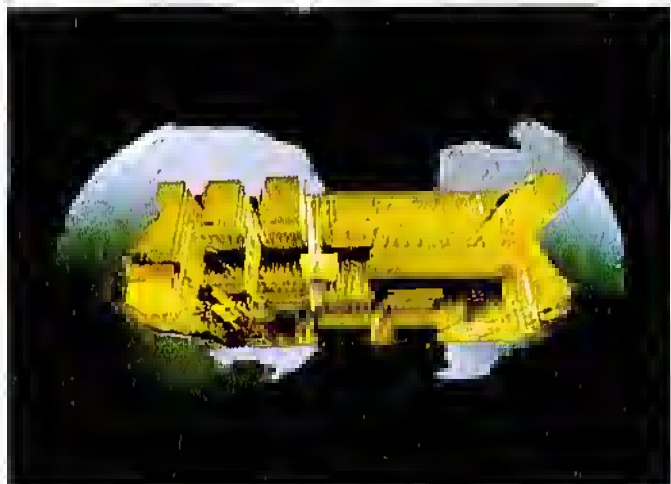
Doch schauen Sie bitte selbst: Mit »CHIP« haben Sie eine Zeitschrift in Händen, die Sie in die Lage versetzen wird, auch morgen privat und beruflich in der Computertechnik mitreden zu können — denn ohne Computer wird es in Zukunft nicht gehen. Die Leistungsfähigkeit der Mikrocomputer steigt von Jahr zu Jahr. Wir können uns, selbst wenn wir es wollten, nicht gegen diese Entwicklung stemmen.

Ich persönlich sehe in der Computertechnik faszinierende Möglichkeiten — zu unserem Nutzen.

Bis zum nächsten Mal

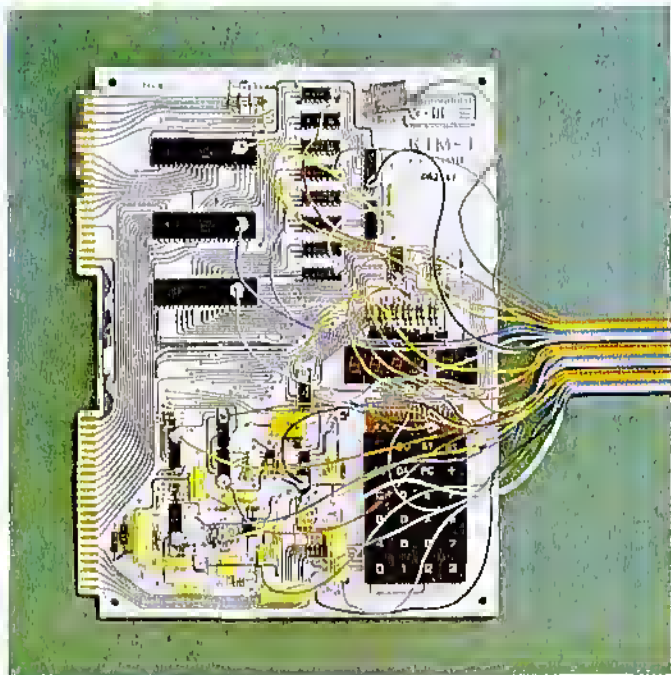
*H. Wriedt*

## Der Computer, das unbekannte Wesen



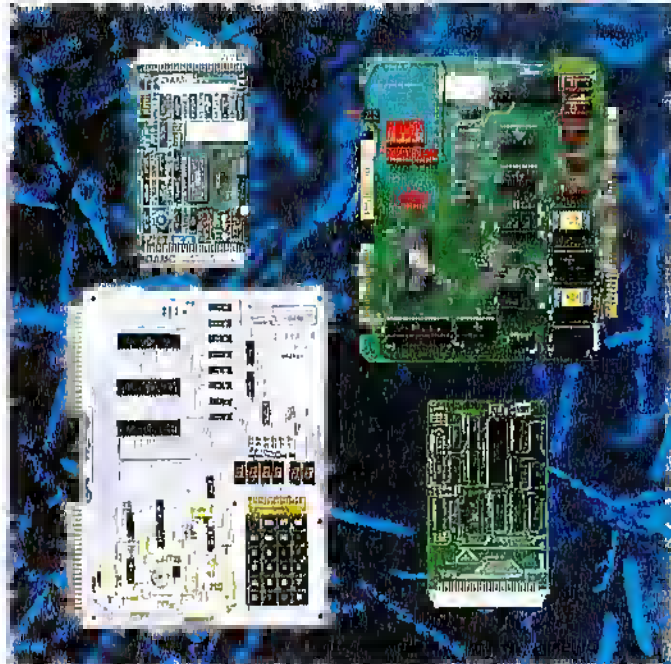
In dieser Fortsetzungsserie vermittelt der Autor Grundlagenkenntnisse der Computerei. Wer diese Technik von Anfang an erlernen will, steigt hier ein — denn Sie werden hier von Fachausdrücken soweit wie möglich verschont, und die Materie wird geradezu plastisch dargestellt. Das kann man sich nicht entgehen lassen. **Seite 14**

## Stunde der Wahrheit: KIM-1-Selbsttest



Der Mikrocomputer KIM-1 ist sehr populär und in vielen Bereichen schon im Einsatz. Gibt es bei der Inbetriebnahme des KIM-1 Schwierigkeiten, so weiß man oft nicht, ob der Mikrocomputer „spinn“ oder ob das Programm Fehler aufweist. Wir zeigen Ihnen ein Testprogramm, mit dem Sie schnell und gründlich den KIM-1 prüfen können. **Seite 22**

## Mikrocomputertest: Die Siegerkür



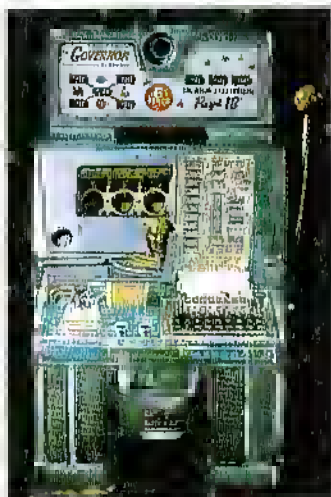
Angeboten werden auf dem Markt zahlreiche Mikrocomputer, die alle ihre Vor- und Nachteile haben — je nach Anwendungsfall. In diesem Bericht vergleichen wir die vier populärsten Mikrocomputer und stellen ihre charakteristischen Merkmale einander gegenüber. Sie werden leicht erkennen, welcher Mikrocomputer für Sie geeignet ist. **Seite 42**

## Computersicherheit beim Haushaltsetat



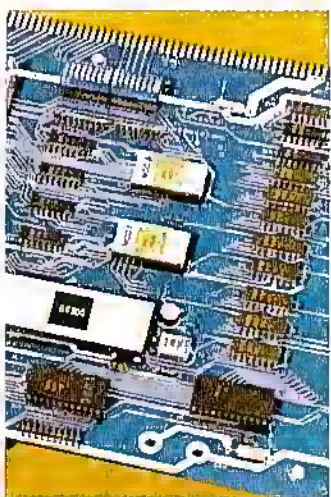
Man verdient Geld; mal leicht und öfter schwer. Natürlich gibt man es auch wieder aus; meistens schnell. Wo geht es denn nur überall hin? Nun, »CHIP« zeigt Ihnen einen Weg, wie man Ausgaben exakt kontrollieren kann — Sie wissen dann, wo Ihr sauer verdientes Geld bleibt und können darauf entsprechend reagieren. **Seite 56**

## Alpha bis Omega



Hier stellen wir Ihnen in jeder Ausgabe einen fertigen Mikrocomputer vor. Den Sie kaufen und aufbauen können. Da gibt es keine Geheimnisse mehr — Sie wissen, woran Sie sind. **Seite 34**

## Neu am Markt



In diesem Heftteil finden Sie aktuelle Produkte aus dem In- und Ausland. Zu jeder Produktbeschreibung kommt die vollständige Lieferantenadresse, damit Sie bei Interesse sofort die Initiative ergreifen können. **Seite 64**

### LEITARTIKEL

Jedem sein Computer 3

### LESERFORUM

Hier kommt der Leser zu Wort 6

### MOSAİK

Kurzmeldungen aus Technik und Wirtschaft 8

### CLUB-ECKE

Informationen von und für Clubs 10

### BILDSTORY

Der Flug „am Boden“ mit dem Airbus 12

„Der Computer — das unbekannte Wesen“ 14

Alles Wissenswerte über die Computertechnik; aber von Anfang an in einer Fortsetzungsserie

Stunde der Wahrheit 22

Ein aussagekräftiger Test für den KIM-1 I

Von Alpha bis Omega 34

Hier stellen wir Ihnen fertige Mikrocomputer vor, die Sie kaufen können. Dieses Mal: Alpha-1

Test: Die Siegerkürl 42

Auf dem Markt gibt es vier populäre Mikroprozessoren. Ein gezielter Vergleich zeigt, welcher  $\mu$ P für Ihre Ansprüche am besten geeignet ist!

Computersicherheit im Haushaltsbudget 56

Ob im Haushalt oder in der Firma, es ist gut zu wissen, wohin das Geld geht!

### NEU AM MARKT:

Produktneuheiten aus allen Bereichen der Mikrocomputer-Technik 64

### NEU IM BÜCHERBOARD:

Aktuelles Angebot an Büchern und Firmenschriften 78

### DENK-WARE:

Denken Sie doch mal nach! 80

### LESERAKTION:

Mikrocomputer gegen Schulstreß! 81

Wenn Ihnen etwas einfällt können Sie etwas gewinnen!

### WEITERBILDUNG

Institute und Firmen veranstalten Kurse und Seminare zum Thema Mikrocomputer! 82

CHIP-Einkaufsführer 83

Vorschau auf Heft 2 86

# Leserforum

Hier hat der Leser das Wort. Die »CHIP«-Redaktion ist der Meinung, daß gerade im Bereich der Mikrocomputertechnik ein Gedankenaustausch zwischen denen notwendig ist, die sich dieser interessanten Technik aus Neigung und/oder beruflicher Notwendigkeit verschrieben haben. Dem Leserforum wird die »CHIP«-Redaktion soviel Platz wie möglich einräumen.



**Hannes Scholten**  
Chefredakteur AUDIO  
Stuttgart

In den USA gibt es schon längst Zeitschriften für den Hobby-Computermarkt. Hier in Deutschland haben viele auf eine entsprechende deutsche Zeitschrift gewartet. Und nicht umsonst. Im Konzept von »CHIP« erscheint mir u.a. sehr wesentlich, daß im Leserforum und der Clubbecken dem Leser breiter Raum gegeben wird, sich zu den einschlägigen Themen zu äußern - auch zum Nutzen anderer. Dieses Prinzip des Dialogs muß beibehalten werden.



**Hans Holbein**  
Werbeleiter  
A. Neye-Enatechnik GmbH  
Quickborn

Der Mikrocomputer ist hobbyreif geworden, und damit ist eine neue Gruppe von Hobbyisten im Kommen. Bereits heute ist dieser Trend in den USA klar zu erkennen. Zahlreiche Zeitschriften mit hohen Auflagen widmen sich diesem Markt, und auch die größte US-Ausstellung der Datenverarbeitungsbranche, die National Computer Conference (NCC), zeigt eine starke Zunahme der "Computer-Hobbyisten". Es scheint dies der richtige Augenblick zu sein, um auch bei uns eine entsprechende Zeitschrift herauszubringen, und ich wünsche der »CHIP« viel Erfolg und eine große Leserschaft.



**Siegfried R. Ruppertsberg**  
Geschäftsführer Loewe Opta GmbH  
Kronach

Die Flut der technischen Publikationen ist Legion, so daß man selbst als Fachmann kaum dazu kommt, wegen der lückenhaften Überlappung der einzelnen Publikationsorgane mit den wichtigsten Neuigkeiten auch nur einigermaßen Schritt zu halten. Gerade deshalb erscheint mir die Neuankündigung einer technischen Zeitschrift, die sich mit dem Mikrocomputer und dessen Anwendungen und Auswirkungen beschäftigen will, sehr wichtig.

Der Mikrocomputer ist kein übliches Bauelement, sondern stellt einen epochalen Durchbruch dar, mit dessen Hilfe nicht nur die Elektrotechnik neue Freiheitsgrade gewonnen hat. Er wird als fundamentales Konstruktionselement in die absehbare technische Entwicklung eingehen. Man kann ihn als das "Rad" der Elektronik bezeichnen. Auch das Rad war einmal ein Jobkiller für Lastenträger!

Da ich von Anfang an aktiv in der Entwicklung der Datentechnik engagiert war, glaube ich, daß der Mikrocomputer und seine rapide Verbreitung vielen, die damit nicht nur beruflich zu tun haben werden, die latenten Ängste vor der etwas unheimlichen Digitaltechnik nehmen und ihnen helfen wird, selbst klarer und logischer zu denken und daran sogar viel Vergnügen zu finden. Ihre Zeitschrift »CHIP« kann dazu viel beitragen. In diesem Sinne wünsche ich Ihnen viel Glück und Erfolg.



**Ferdinand Simoneit**  
Redaktionsdirektor  
Motorpresse Stuttgart  
Stuttgart

Herzlichen Glückwunsch zur Geburt von »CHIP«. Ich freue mich, daß es eine praxisnahe Computerzeitschrift auf dem Markt geben wird, die es auch dem Laien erleichtert, sich in der Technik zurechtzufinden. Mit dem Wort "Computer" verbindet sich in Deutschland noch viel zuviel Geheimnisvolles - »CHIP« kann damit aufräumen.

# DREI STUFEN ZUM MIKROPROZESSOR



## SDK-85

### Mikroprozessor-Entwicklungs-Kit

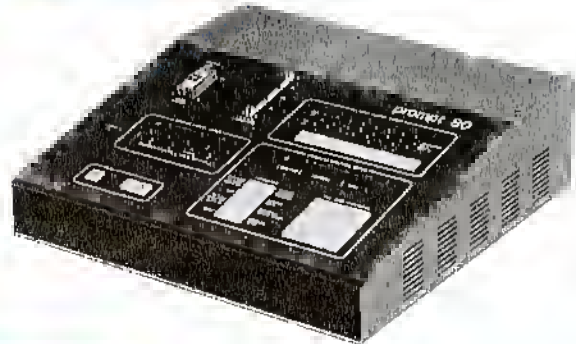
- CPU 8085 mit 1,3  $\mu$ s Befehlszykluszeit
- Monitorprogramm auf 2 kBytes ROM
- 256 Bytes RAM, vorbereitete für 512 Bytes
- 1 serielle, 38 parallele Ein-/Ausgabe-Leitungen
- 24 Eingabetasten, 6-stellige LED-Anzeige
- viel Platz für eigene Erweiterungen
- ab Lager DM 596,- + MwSt.

Fordern Sie unser deutsches Datenblatt an!

## PROMPT-80

### Entwicklungsgerät für 8080/8085

- enthält „Single Board Computer“ SBC-80/10
- CPU 8080 A, 1 kByte RAM, 3 kBytes ROM
- 24 parallele Leitungen, 1 serielle Interface
- mit Tastatur und LED-Anzeige
- eingebauter Programmierer für EPROMs 2708 oder 87 55 über Sockeladapter
- ideal für die ersten Schritte mit Mikroprozessoren
- ausbaufähig mit SBC-Teilen
- ab Lager DM 4.584,- + MwSt.



## INTELLEC® SERIE II

Kompakt-Entwicklungs-Systeme für 8080, 8085, 8048, 8041, 8021, 8086...

### Modell 210

- 32 kBytes RAM
- Text-Editor und Assembler auf ROMs
- Interface für die INTEL-Standard-peripherie

### Modell 221

- RAM und Interface wie Modell 210
- integriertes CRT und Tastatur
- Floppy Disk-System mit 250 kBytes
- Betriebssystem ISIS-II mit Relocating Macro Assembler, Linker, Locator...

### Modell 231

wie Modell 221, aber

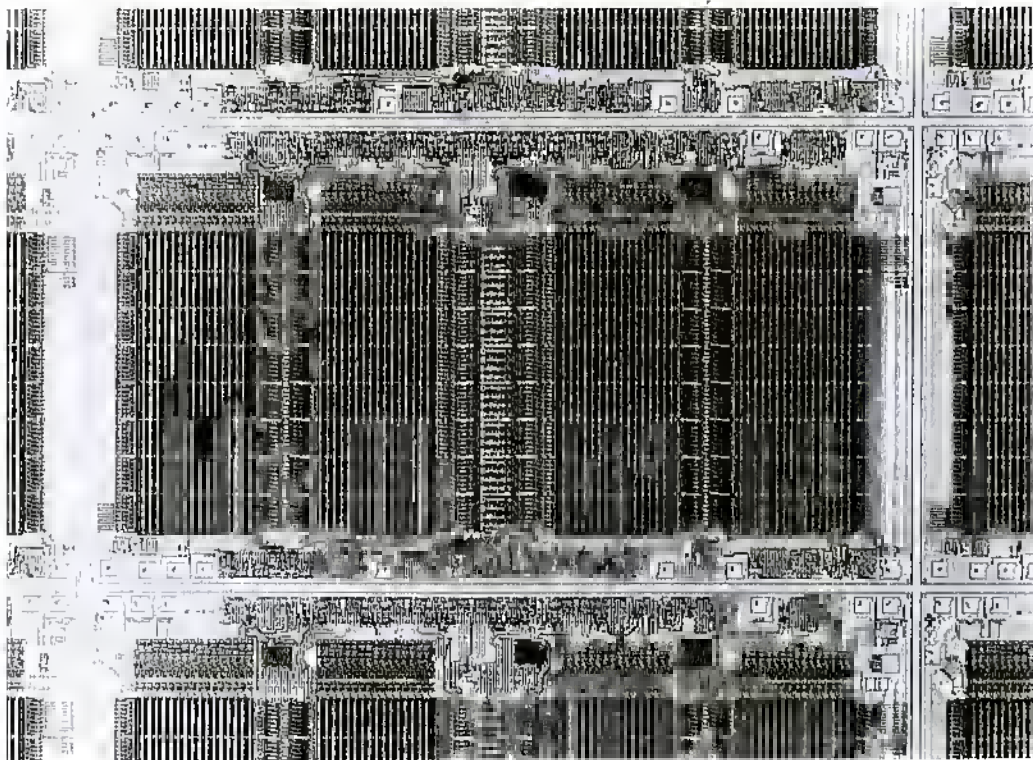
- 64 kBytes RAM
- Floppy Disk-System mit 1 MByte
- geeignet für PL/M oder FORTRAN 80-Compiler



von ELECTRONIC 2000 VERTRIEBS GMBH

AE 237B

MÜNCHEN: Neumarkter Straße 75 • 8000 München 80 Telefon 089/434061 • Telex 522561  
STUTTGART: Hirschlandstraße 2 • 7257 Ditzingen 1 Telefon 07156/7083 Telex 7245265



◀ Rund 22 000 Transistoren und 16 000 Kondensatoren, also nahezu 40 000 Bauelemente, sind auf den rund 20 mm<sup>2</sup> Chipfläche der neuen 16 384-bit-Speicherbausteine in MOS-Technik untergebracht. Siemens baut als erster Computerhersteller der Welt diese aus eigener Fertigung stammenden Bausteine serienmäßig in einige seiner EDV-Anlagen ein. Das Bild zeigt in dem Rechteck zwischen den beiden senkrechten und waagerechten Doppellinien ein stark vergrößertes Exemplar dieses hochintegrierten Speicherbausteins.

\*

**Sartorius**, bekannte Herstellerfirma für Präzisionswaagen, verwendet in allen Waagen Mikroprozessoren, damit zwei Sekunden nach Warenauflage das Ergebnis feststeht. Der höchste Wägebereich liegt bei 30 kg. Die Auflösung beträgt 1 g.

\*

**Cromemco** ist ein bekannter amerikanischer Hersteller von Mikrocomputersystemen. Vertreten wird Cromemco in Deutschland von Basis Microcomputer Vertrieb in Hiltrup, Telefon (0 25 01) 48 00, und Digitronic Computersysteme in Wedel/Hamburg, Telefon: (0 41 03) 73 93.

\*

Eine belgische Fachhochschule erteilt auf einem kommerziellen C/330-Computer von **Data General** den Unterricht in elektronischer Datenverarbeitung.

**Fairchild** stellte kürzlich seinen  $\mu$ C Spark-16 vor, ein 16-bit-Einplatinencomputer, der auf der CPU 9440 basiert.

\*

**Hazeltine** kommt neu mit dem Video-Terminal 1400. Es hat einen eingebauten Mikroprozessor und ist in der Firmenmodellreihe unter dem 1500 einzuordnen. Das Gerät 1400 soll gute Chancen auch im privaten Hobbybereich haben.

\*

Eine „Informationsbörse“ für EDV-Programme, die von Kunden oder Softwareunternehmen entwickelt wurden und auf Siemens-Anlagen ablauffähig sind, hat jetzt **Siemens** mit der ersten Ausgabe eines sogenannten „Software-Spiegels“ geschaffen.

\*

**DAI**, sehr bekannte Mikrocomputerfirma aus Belgien mit Tochttersitz in München, versendet an Interessenten kostenlos eine Broschüre, die sehr anschaulich die Leistungsfähigkeit des Unternehmens darstellt. DAI, Drève des Renards 6, Bte 8, B-1180 Brussels.

In dem Automodell Seville von **Cadillac** kann der Fahrer mit Computerhilfe auf Knopfdruck folgende Daten abrufen: Durchschnittsgeschwindigkeit, nach wievielen Meilen muß ich tanken? seit wann fahre ich? Drehzahl? Meilen bis zum Ziel? Ankunftszeit!

\*

Im **Valvo**-Brief vom 29.3.1978 wird der Einsatz des Mikroprozessorsystems 8 x 300 als Steuerprozessor beschrieben. Im Brief vom 3.4.1978 mikroprozessorgesteuerte Bildschirmspiele.

\*

Von **Motorola** werden jetzt vier weitere TTL-PROM angeboten: MCM 7640-43.

\*

**Hewlett-Packard** stellte ein neues, preisgünstiges Computersystem vor, das sich gleichermaßen für kleinere und mittelständische Unternehmen wie für Abteilungen großer Firmen eignet. Das System HP 250 bietet ein vollständiges Datenbanksystem, außerdem Softwaremodul zur einfachen Erstellung von Bildschirmmasken und der Ausgabe von gedruckten Be-

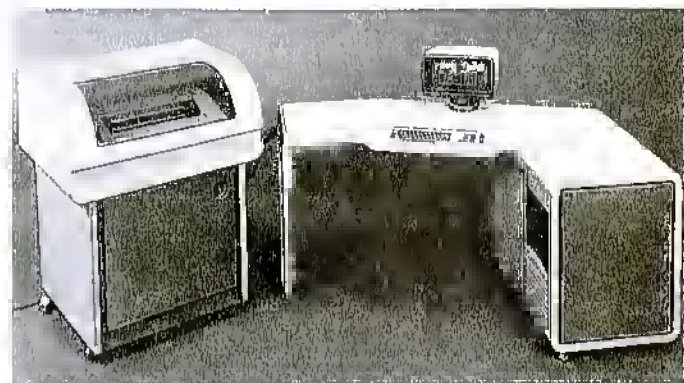
richten. Weitere Merkmale: 32- oder 64-KByte-Anwenderspeicher, bis zu drei Floppy-Disk-Laufwerke, ein Drucker mit 180 Zeichen/s u.v.m.

\*

**Neumüller** in München gibt eine Preisliste heraus über Halbleiterspeicher, Mikroprozessoren und Peripherie- und Computer-Logik-Bausteine. Telefon: (0 89) 6 11 81.

\*

Der **ABC-Computer-Shop** in München, Schellingstraße 33, bietet neben Computern auch umfangreiche Peripherie an, wie z.B. Speichersteckkarten, Tastenfelder, Bildschirmterminals und Disketten. Telefon: (0 89) 28 28 92.



Vom 21. bis 25. November 1978 findet in der Seymour Hall, Seymour Place, London W1, die **Breadboard '78** statt, eine Ausstellung für Elektronik-Hobbyisten. Kontakt: Trident Conf., Abbey Mead House, 23a Plymouth Road, Tavistock, Devon PL19 8AU.

\*

Nach Angaben der **Zilog Corp.** wird der Z 8000, ein 16-bit-Mikrocomputer, der erste sein, der Elemente des Mini-computers mit denen der Zentraleinheitarchitektur verbindet.

\*

**Chimpanzee** heißt in Amerika ein kleines unbemanntes Unterwasserfahrzeug, das mit Hilfe eines Mikrocomputers selbständig Inspektionsfahrten z.B. an Bohrtürmen unternimmt. Seine Ausrüstung kann je nach Anwendungsfall geändert werden, zumal er mit einem präzisen Sonarsystem unabhängig navigiert.

\*

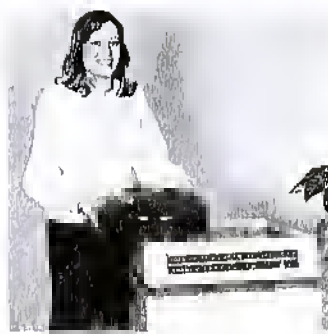
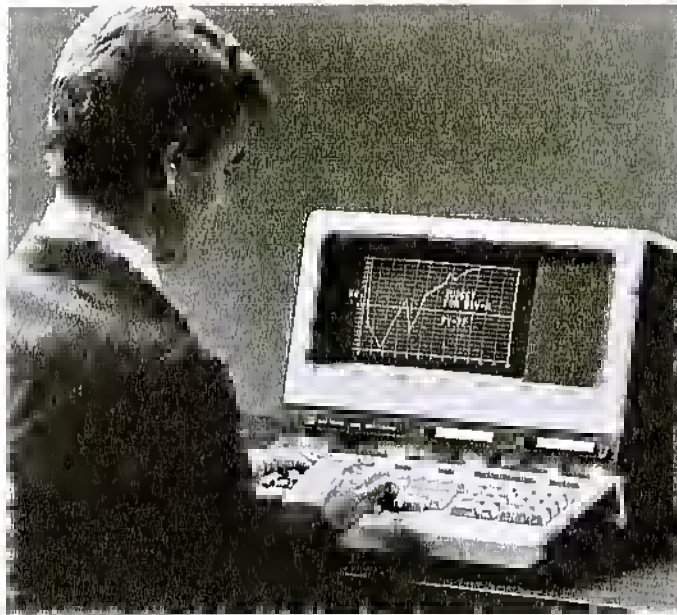
Das **VW-Industrieroboter-Baukastenprogramm** enthält immer dieselben Steuer- und Regelemente, Rechnerstechniken, Antriebsmotoren, Wegmeßkontrollsysteme und Sockelelemente.

\*

Zur Echtzeitanalyse von Herzrhythmusstörungen auf Intensivstationen hat **Siemens** ein Überwachungssystem entwickelt. Diese Anlage verarbeitet und analysiert die EKG der Patienten. Ein Mikrocomputer vergleicht diese mit individuellen Patienten-Bezugs-EKG, die in einer Lernphase gespeichert wurden und gibt die entsprechend erkannten Rhythmusstörungen aus.

\*

In der öffentlichen **Bibliothek** von East Meadow/USA speichert ein kleines Computersystem ausleihene und zurückgegebene Bücher zur späteren Auswertung auf Band, ermittelt Personen, die Überziehungsgebühren zu bezahlen haben und erkennt für andere Ausleiher bereits reservierte Bücher bei der Rückgabe.



Der neue **Hochleistungsplattenspeicher HP x 7925 A** hat eine Speicherkapazität von 120 MByte für formatierte Daten. Der Plattenspeicher ist mit dem System HP-3000 kompatibel und läßt sich ohne großen Aufwand an die Geräte anderer Hersteller anschließen.

\*

Die **A. D. Little Inc.** aus Cambridge/USA entwickelte den Prototypen eines Sicherheitssystems für die Räume eines Hotels. Eine auf die Raamtüren und die Rezeption des Hotels verteilte Computerleistung garantiert nur dem akzeptierten Hotelgast den Zutritt zu seinem Hotelzimmer. Der Hardwareaufwand ist erstaunlich gering.

\*

Das Institut für Organisation und Programmierung (**IOP**) in München — eines der größten unabhängigen Rechenzentren in Süddeutschland — hat vor kurzem ein Großrechnersystem mit umfangreichen Time-Sharing-Einrichtungen installiert.

Das **Grafik-Terminal HP 2648** von **Hewlett-Packard** wird im **HP-Journal** beschrieben. Telefon: (0 70 31) 6 67-4 17.

\*

Ab Juni konnte die **Kontron Elektronik** in Eching/München die Preise von Zilog-Z80-Mikrocomputer-Bauelementen und den dazugehörigen Speichern erheblich senken. Eine Z 80-CPU kostet jetzt unter 60,— DM. Telefon: (0 89) 31 88-3 12.

\*

In Zusammenarbeit mit Steuerberatern hat die **Kienzle Apparate GmbH** für das Computerterminal 1200 das Programmpaket „Mandantenverwaltung“ entwickelt.

\*

**Advanced Micro Devices** bringt jetzt die zweite Generation eines bipolaren 4-bit-Mikroprozessors heraus, der gegenüber dem populären Am 2901 interessante Verbesserungen zeigt. AMD hat eine Niederlassung in München.

\*

Die **Jernyn GmbH** in Camberg gibt eine interessant aufgemachte Lagerliste heraus, die Produkte so bekannter Firmen wie Intel, TI und Motorola enthält. Telefon: (0 64 34) 60 05.

\*

**ICL** in England entwickelt einen Computer, der in der Lage sein wird, mehr als 100 Mill. Operationen pro Sekunde auszuführen.

Die **Erhardt + Jost Electronic** aus Sissach in der Schweiz zeigte auf der IMMM in Genf eine Serie kleiner Computersysteme mit der Bezeichnung **EPS-xxx**. Eine umfangreiche Softwarepalette ist vorhanden. Telefon: 00 41-61-98 30 30.

\*

Der **Otto-Versand** in Hamburg arbeitet als erstes Versandunternehmen mit sogenannten **Touch-Tone-Terminals**, die jeder Kunde des Versandhauses zur Aufgabe von Bestellungen von zu Hause aus über das Telefon einsetzen kann.

\*

Jetzt gibt es den **Steueroasenreport**, einen Leitfaden, wie man Geschäfte legal steuerfrei abwickeln kann. Dieses von einem anerkannten Fachmann des deutschen und internationalen Steuerrechts verfaßte Buch erläutert die Besonderheiten der 25 wichtigsten Steueroasen der westlichen Welt. Der Verlag garantiert eine seriöse Information. Kontakt: Zaunkönig Verlag, Postfach 46 03 04, 8000 München 46.

\*

Das amerikanische Unternehmen **The Boston Systems Office, Inc.** bietet umfangreichen **Software-Service** für nahezu alle gängigen Mikrocomputer an. Kontakt: Douglas D. Wallis, Maria-Eich-Str. 11, 8032 Lochham; Telefon: (0 89) 8 54 51 20.

\*

Der Mikrocomputer **MK-14** kostet einschließlich eines umfangreichen Trainingshandbuchs **weniger als 200,— DM**. Angeboten wird der MK-14 von: Eltec Elektronik GmbH, Postfach 18 47, 6500 Mainz; Telefon: (0 61 31) 2 64 11.

\*

**National Semiconductor** hat kürzlich in den USA mit den Supermarkthandelsketten **Acme Markets** und **Alpha Beta** ein Abkommen über die Lieferung seiner elektronischen **Supermarkt-Data-checker-Systeme** im Wert von 14 Mill. Dollar geschlossen. Ein fetter Happen.

In diesem Teil des Heftes kommen Computer-Clubs zu Wort bzw. werden von »CHIP« vorgestellt. Interessante Informationen aus allen Bereichen des Clublebens, wie z.B. Gründung, Veranstaltungen, Erfahrungsaustausch, Hard- und Softwareangebot oder -suche, Kontaktadressen usw., werden hier von der Redaktion veröffentlicht. Sinn dieser Rubrik ist es, eine Art „Schwarzes Brett“ für alle Computer-Clubs zu sein. Sofern es aus Platzgründen geht, wird jede Zuschrift berücksichtigt.

## **Computer Club c/o Eurex GmbH, Postfach 14 33, 7850 Lörrach**

*In der Südwestecke Deutschlands fand die Redaktion von »CHIP« einen Computer-Club, der sich schon kurze Zeit nach seiner Gründung kräftig entwickelte. Wir baten Herrn Dipl.-Ing. A. Masek, als „Interface“ zu uns, um eine kurze Stellungnahme über die Zielsetzung des Computer-Clubs in Lörrach. Hier ist sein Bericht:*

Im Januar 1976 wurde der Computer-Club mit anfangs 3 Gründungsmitgliedern aus der Taufe gehoben. Der Gedanke war, ein schon teilweise vorhandenes Altair-8800a-Mikroprozessor-System unter der Mitwirkung von interessierten Mitgliedern zu vollenden. Es sollte den Beteiligten die Möglichkeit geben, an dem auf diese Weise vollendeten Gerät Erfahrungen sammeln zu können, ohne durch eigene — damals noch sehr große — finanzielle Aufwendungen sich selbst ein System anschaffen zu müssen.

Schon im Mai 1976 konnten wir 15 Mitglieder verzeichnen, wovon zwei unterdessen den ersten wirklichen Computer-Shop Europas gründeten, nämlich die MICRO-DATA in Basel. Im übrigen war dies etwa der achte Computer-Shop der Welt.

Am Ende des Gründungsjahres umfaßte unser Club 90 Mitglieder. Wir sahen uns veranlaßt, eine Monatszeitschrift herauszugeben, um Kontakt- und Informations-

möglichkeiten zu schaffen. Im Laufe der vorangehenden Zeit hatte sich nämlich auch das Existenzmotiv des Clubs völlig verändert. Den Schwerpunkt bildete nun das Vermitteln von fehlenden Informationen. Die entstandenen CC-News erfreuten sich rasch großer Beliebtheit, was die Auflage bis zu 3000 Exemplaren anwachsen ließ.

Der Dollarsehwind und die Popularisierung des Mikrocomputers führten zum Umstand, daß viele Mitglieder sich eigene Anlagen in Bauform oder fertiggestellt leisten. SWTP, IMSAI, CROMEMCO, CAT, POLY, KIM-1 sowie auch Eigenentwicklungen wurden zur Standardausrüstung von Hobbyisten wie Professionals unseres Clubs. Unsere heutige Situation drängte zu weiteren Veränderungen — zum weiteren Umdenken.

Einerseits ist unser Computer-Club heutzutage der größte Club seiner Art in Europa. Die Mitglieder sind praktisch in allen westeuropäischen Ländern zu finden, sogar in Afrika und in den USA, andererseits wurde die zeitraubende redaktionelle Arbeit durch die beteiligten Mitglieder — ehrenamtlich — nicht immer bewältigt. So ist es in Zukunft ein Bestreben unserer Organisation, uns wenn möglich zu anderen Vereinigungen zu öffnen, um speziell das Informationsproblem rationaler, z.B. Wahl einer Fachzeitschrift wie »CHIP« als Cluborgan lösen zu können, den internationalen Charakter des Computer-Clubs zu stärken und vor allem neue wichtige Aktivitäts-

ten in den Vordergrund zu stellen.

Dies soll erreicht werden durch die Aktivierung der Clubmitglieder in Veranstaltungen, wie

- lokale und internationale Clubmeetings
- Fachsymposien
- Ausstellungen.

In unserer großen Familie soll jeder Interessierte die besten Entfaltungsmöglichkeiten finden. Deshalb begrüßen wir gern jeden Vorschlag zur Weiterentwicklung unserer Organisation.

Gez. A. Masek, Computer-Club c/o Eurex GmbH, Postfach 14 33, 7850 Lörrach

## **Hamburger Computer-Club e.V.**

Dieser Club verdankt seine Gründung einer Privatinitiative und hat heute etwa 20 Mitglieder, die zum Teil unterschiedliche µC-Systeme besitzen oder „im Auge haben“.

Kontakt:  
Günther Giese  
Kampstr. 34  
2085 Quickborn  
Telefon: (0 41 06) 6 75 05

## **COMPUTE**

Nach Clubangaben wurde Compute von der Firma NSC gegründet, um Informationen über Mikroprozessoren einem möglichst großen Interessentenkreis zugänglich zu machen. Ab 1975 erhielten die Clubmitglieder gegen einen Jahresbeitrag von 15 Dollar zusätzlich die Clubzeitschrift „The Bit Bucket“, die seit Mai 1976 unter dem Titel „Compute“ erscheint. Sie kann jetzt

gegen eine einmalige Zahlung von 40,— DM fortlaufend bezogen werden. Die Mitgliederzahl beträgt jetzt mehr als 2000. Sie stammen aus nahezu allen europäischen Ländern. Clubtreffen finden nicht statt — eine Kommunikation geschieht über die Clubzeitschrift sowie mit Kommentaren, Informationen und Erläuterungen, die in Briefform erscheinen.

Kontakt:  
Compute  
National Semiconductor GmbH  
Industriestr. 10  
8080 Fürstfeldbruck  
Telefon: (0 81 41) 13 71

## **Computer-Hobbyclub e.V. Kelkheim/T.**

Gegründet im Februar 1977. Mit mehr als 10 Mitgliedern „arbeitet“ man u.a. an den Computern Modellen Altair 8800, SC/MP und Alpha 1 von MCS. Man versteht sich in Kelkheim als echte Arbeitsgruppe und weniger als Verein, erhebt keine Mitgliedsbeiträge und trifft sich ad hoc bei Bedarf.

Kontakt:  
Marin Jetter  
Mozartstr. 13  
6233 Kelkheim/T.  
Telefon: (0 61 95) 21 85

## **Computer Club Europe**

Seinen Sitz hat dieser Club in Darmstadt, verfügt über eine umfangreiche Satzung und zahlreiche Landesverbände in ganz Deutschland von Hamburg bis Straßburg. Das Clubjournal erscheint 4mal im Jahr. In Stichworten bietet der Club regelmäßige Treffs in den Ortsgruppen, Softwareaustausch im Club für alle µC, Einkaufs- und Bezugsmöglichkeiten für Hardware und Literatur. Nach Angaben der Clubleitung ist die Mitgliederzahl noch nicht ganz 10 000.

Kontakt:  
Computer Club Europe e.V.  
Postfach 11 08 68  
6100 Darmstadt  
Telefon: (0 61 51) 2 03 02

**Das macht mir  
keiner nach!**



*ganz klein  
habe ich  
angefangen —*

**mit dem KONTRON  
Z80-KIT\***

*— und sooo viel  
habe ich  
dazugelernt!*

**Aber schließlich basiert der ja auf der duften Z80-CPU.**

Viel leichter zu programmieren als andere Mikros — denn er hat Einzelbit-Befehle, Block-Ein/Ausgabe, Ein-Befehls-Schleife, 16 bit-Befehle, Blocktransfers, Rotieren und Schieben in allen Registern, eingebauten Zufallsgenerator (R-Register), indizierte und relative Adressierung, zwei komplette Registersätze — und eine Interrupt-Architektur wie die ganz großen Brüder.

Das in der Grundausstattung mitgelieferte Cassetteninterface macht's mir einfach — ich habe meine Programm-bibliothek im Musikschränk!

Und er arbeitet mit Europakarten: Großartige Erweiterbarkeit über KONTRON's ECB-Bus.

**Was es jetzt alles dazu gibt? Gut aufpassen:**

**□ Z80-KIT/P**

PROM-Programmierzusatz mit Speicher und I/O-Erweiterung (4...8 kB RAM und 40 I/O-Leitungen) Programmier 2704, 2708, 2758 und i2716 (Bausatz DM 769,—)

**□ Z80-KIT/V**

Video-Anschluß — zur Verwendung des Heimfernsehers als Display  
Man kann sich jetzt ganze Programme auf einmal auf dem Bildschirm ansehen. Oder alle Registerinhalte. Oder irgendeinen alphanumerischen Text!  
(Bausatz DM 495,—)

**□ Z80-KIT/D**

Druckerzusatz. Inclusive geräuscharmen Drucker mit 2 Zeilen/sec.  
Für Leute, die Wert auf Dokumentation legen.  
(Betriebsbereit DM 775,—)

**□ Die ECB-Serie**

Wenn das noch nicht reicht, der kann Karten aus KONTRON's ECB-Serie nehmen.  
Statische Speichererweiterungen,  
Ein/Ausgabe (Seriell und Parallel),  
Analoge Ein- und Ausgabe,  
Netzteile und und und.  
Einfach draufstecken!

**□ Die Software**

Unser Stolz:  
Unser neues, transparentes Betriebssystem.  
Teile des Betriebssystems werden im Anwenderprogramm einfach aufgerufen — ebenso Standardarithmetikprogramme und Interface-Routinen.

**□ Die Dokumentation**

Das neue Zusammenbau- und Bedienungshandbuch. Mit vielen Beispielen. Das Assemblerhandbuch — 250 Seiten! Applikationssammlung...  
Natürlich alles in deutscher Sprache.

**Das ist der Weg, in die Mikrocomputer-Technik einzusteigen — KONTRON's — Z80-KIT!**

\*Bausatz-Preis DM 799,—

**KONTRON**  
**ELEKTRONIK GMBH**  
GESCHÄFTSBEREICH MIKROCOMPUTER

6957 Eschweg b. München  
Brennert Straße 2  
Tel. (089) 31 00-1  
Telex 05 22 122

TECHNISCHE BÜROS:

4000 Düsseldorf 1  
Lorenzstraße 146  
Tel. (021) 872 3017  
Telex 010 602 626

6000 Frankfurt-Mid  
Königsplatz 24  
Tel. (069) 65 23 21  
Telex 010 602 626

2000 Hamburg 70  
Königsplatz 24  
Tel. (040) 89 23 21  
Telex 010 602 626

7000 Stuttgart 30  
Ludwigstraße 28, 807  
Tel. (0714) 47 21  
Telex 010 602 626

1000 Witten 41  
Altenstraße 14  
Tel. (030) 7 05 30 31-3  
Telex 010 602 626

3107 Duderstadt/Heinrode  
Postfach 870  
Tel. (05130) 5100  
Telex 010 602 626

# Im Simulator kann man alles riskieren



Der Airbus-Simulator erspart der Lufthansa jährlich Millionen

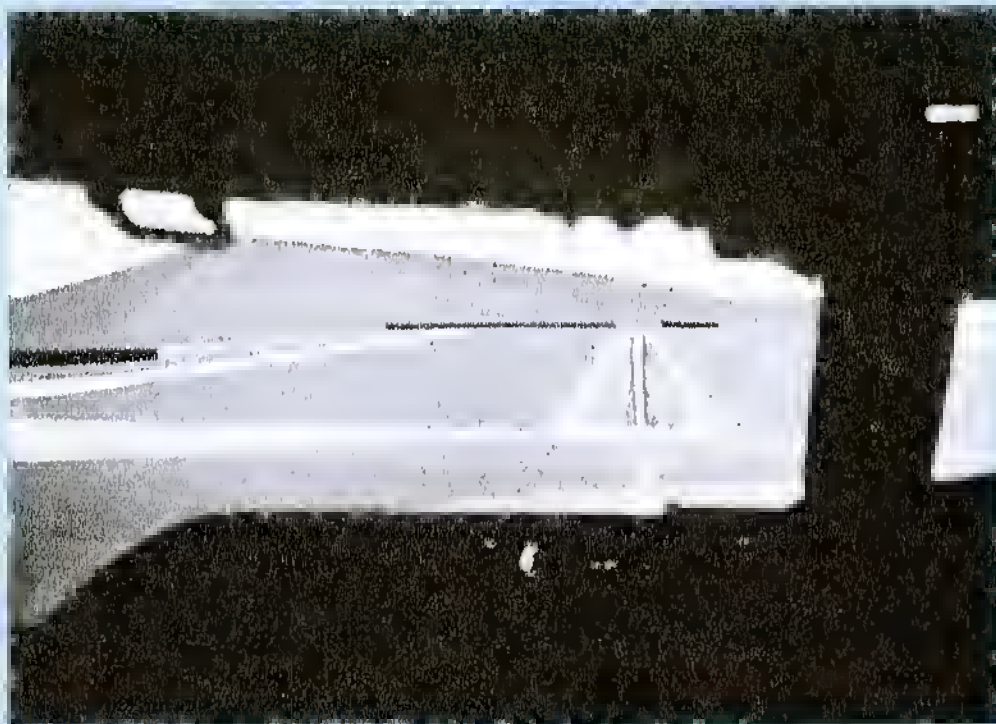
Des Innere des Airbus-Simulators: Ganz links im Bild das Bedienfeld des Instructors. Das Fenster des Co-Piloten hinten rechts zeigt Verzerrungen, da der Fotograf sich ja nicht auf dem richtigen Platz befindet. Der Pilot auf dem Sitz des Captains befindet sich offenbar im Endanflug

**Ausschnitt aus dem simulierten Computerbild vor dem Cockpitfenster**

Seit kurzem sind kostspielige Testflüge mit dem Airbus für LH-Piloten nicht mehr so dringend erforderlich: Im neuen Airbus-Simulator in Frankfurt werden die Piloten alle sechs Monate durch simulierte Extremflüge „gejagt“, die in Wirklichkeit jeder von uns wohl nicht gern mitmachen würde, obwohl der so trainierte Pilot später ja in Top-Form ist.

Das Simulator-Cockpit ist eine exakte Nachbildung mit allen Instrumenten und Anzeigen. Ein raffiniertes Hydrauliksystem sorgt für geradezu unheimlich echte Bewegungsabläufe je nach Pilotenreaktion — denn zwei Computer steuern nicht nur den Bewegungsablauf, sondern sorgen auch für „echte“ Sicht- und Geräuschverhältnisse. Der Gipfel an Computerleistung ist die Sichtanzeige. Tasteten früher Fernsehkameras ein Geländemodell aus Holz ab, dessen Bild auf Fernsehschirmen vor den Cockpitfenstern erschien, wird jetzt die Szene vor dem Cockpitfenster mit Hilfe eines Computers natur- und maßstabsgerecht erzeugt. Gespeichert hat der Computer einen kompletten Flughafen samt Gelände im Umkreis von etwa 250 km. Ob Tag oder Nacht, klare Sicht oder diesig, Wind oder Regen — alles erscheint farbgetreu vor den Augen des Piloten, während im Simulator der Instruktor hinter dem Piloten eine Sehkane nach der anderen abrufen.

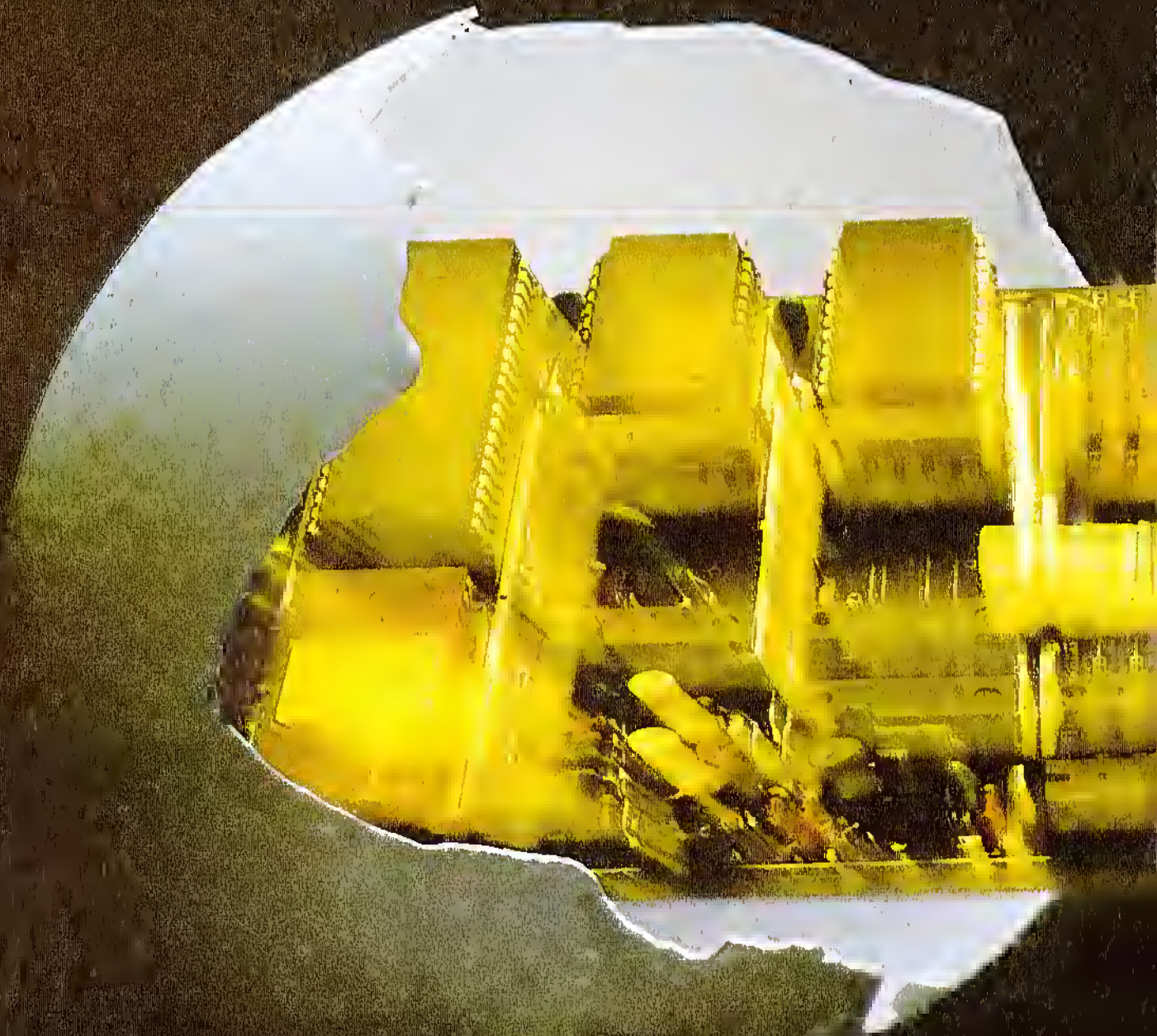
**Der Simulator in Aktion. Unter ihm erkennt man sehr gut die Hydraulik-Anlage. Im Vordergrund sitzt ein Wartungstechniker am Ein- und Ausgabepult der Rechneranlage**



Serie: **Der**

# **das unbekannte wesen**

oder wie lerne ich  
den Umgang mit dem  
Mikrocomputer



# Computer,

R. BEUERLEIN

Wer sich gerne von Anfang an in die Elektronische Datenverarbeitung hineinversetzen will, und zwar gründlich aber mit kleinen Portionen, der beginnt mit dieser Artikelserie, die helfen soll, aus der magischen Zauberkiste ein brauchbares Instrument zu formen. Wir nehmen Ihnen die Scheu!



## Der Computer — das unbekannte Wesen

Wir lehren Sie BASIC, eine Sprache, die der Rechner versteht. Sie brauchen nur Ihre Wünsche zu formulieren!

Nebenbei erzählen wir Ihnen auch noch einiges über die Interna des Rechners und das so oft von Ihnen unglaublich vernommene Computerlatein, das Spezialisten so gerne zur bestehenden Verwirrung beitragen.

Natürlich fehlt die Geschichte der Elektronischen Datenverarbeitung nicht. Hinzu kommt eine sorgfältige Betrachtung und Darstellung der Informationsverarbeitung Mensch/Maschine. Und vergessen Sie bitte nicht: BASIC ist schon lange die populärste Rechnersprache und der Autor dieser Serie ihr bester Kenner.

Ziel dieses Abschnittes wird es sein:

1. Die Elektronische Datenverarbeitung, kurz EDV, in Frage zu stellen, quasi zur Rechtfertigung und Begründung unserer Serie,
2. einen Blick in die Geschichte zu riskieren — vielleicht ist die EDV doch schon älter, als man denkt,
3. über den simplen Vergleich Mensch/Computer den Schleier um das „unbekannte Wesen“ zu lüften.

und Architektur stünden noch Jahre vor ihrem heutigen Stand. Kurz, der Stand der Technik von 1950 wäre heute noch aktuell. Kleine Wunder also diese Computer! Und dennoch Begeisterung und Mißtrauen, gemischte Gefühle einer Entwicklung gegenüber, die heute den Ablauf unseres täglichen Lebens so entscheidend verbessern hilft. Fasziniert stehen wir vor den technischen Erfolgen unserer Zeit, Erfolge, die ohne Computer nur theoretisch hätten durchdacht, nicht aber hätten realisiert werden können. Da ist zum Beispiel die Landung des Menschen auf dem Mond: Kein Mensch hätte sich auf dieses Experiment eingelassen, hätte man nicht mit dem Computer die Landung vorher x-mal simulieren können, die verschiedenen „Wenn und Aber“ durchspielen und nötige Abhilfen vorhersehen können, ohne Mensch und Material aufs Spiel zu setzen. Raketen von erforderlicher Schubkraft konnte man schon Jahre vorher bauen; daß die Landung auf dem Mond so brillant erfolgen konnte, war so mit dem Einsatz des Computers und modernster Simulationstechniken erst möglich geworden. Es klingt alles sehr leicht, aber es muß nnehedacht werden!

Bei beiden Beispielen handelt es sich um Vorgänge, die sich sehr oft wiederholen — die Flugsimulation der Reise Erde—Mond wurde x-tausendmal wiederholt — in jeder Phase gibt es immer wiederkehrende Routineaufgaben. Der „Crash-Test“ wird nicht oft wiederholt, dagegen geht es hier um hohe Zuverlässigkeit; man muß sich darauf verlassen können, daß alle anfallenden Daten registriert werden.

**Fazit:** Der Einsatz des Computers ist sinnvoll bei Vorgängen, die sich wiederholen, die rechenintensiv sind und wo viele Daten gespeichert werden müssen.

Natürlich könnte der Mensch diese Aufgaben übernehmen, nur der Computer macht es schneller und zuverlässiger!

**Frage:** Was macht der Computer besser?

**Antwort:** Natürlich nur das, was der Mensch ihm vorher als Anweisung vorgeschrieben hat. Und wie gesagt, besser heißt hier nur schneller und zuverlässiger!

5000 v. Chr. bis 1600 n. Chr.	1600 bis 1900	1936 bis 1946
5000 Zahlen-Stäbchen	1614 Logarithmentafel	1936 Z 1
1100 5er-System — Abacus	1623 Rechenuhr	1941 Z 3 Relaisrechner mit Relaispelcher Rechenwerk (600 Relais)
500 n. Chr. Hindu-Arabisches Zahlensystem	1650 Rechenschieber	1944 Mark I
	1703 Dualsystem	1946 Def. des Grundprinz. einer Rechenanlage: J. V. Neumann
	1833 Mech. Rechenanlage	
	1890 Hollerith-Lochkarten	

### EDV — ???

Der Streik der Setzer vor einigen Wochen hat es wieder nns Licht gebracht — die EDV im Streitgespräch! Was kann der Computer? Sie bekommen immer eine Antwort: „Schachspielen“ — „Menschen auf den Mond schicken“ — „Wahlergebnisse vorhersagen“ — „Ehen anbahnen“ — „Schneller rechnen“ — „Ferienreisen und Flüge buchen“ und, und, und.

Es sind meistens diese spektakulären Leistungen, die Sie zu hören bekommen, die Leistungen, die Furore machen. Niemand oder nur wenige denken an die vielen Rechner, die in Verwaltung und Forschung, bei all dem, was wir täglich so um uns haben, ihre „Hand“ im Spiel haben. Oder glauben Sie, ohne Computer gäbe es schon Fernsehen?

Unser Auto wäre höchstens Baujahr 1960, die Chemie, die Physik, die Medizin

**Fazit:** Der Computer kann sehr schnell rechnen (Simulation von technischen Vorgängen bedeutet sehr viel Rechenarbeit!)

Oder denken wir an die Sicherheit im Auto. Wie wären wir in der Lage, Verhalten von Material und Fahrer bei Aufprall auf ein Hindernis zu studieren, zu erfassen und zu verändern? Nur Computer sind in der Lage, in Bruchteilen von Sekunden, in der der Aufprall erfolgt, zigtausend Werte aufzunehmen und für die spätere Auswertung zu speichern. Nur so konnten kritische Situationen und Verhalten erfaßt und analysiert werden und damit die Autos mit Knautschzonen, verformbaren Front- und Heckpartien, Sicherheitszellen usw. entwickelt werden.

**Fazit:** Mit Hilfe des Computers ist es nun möglich, sehr schnell sehr viele Meßdaten zu erfassen, zu speichern und auszuwerten.

### Computer setzen Intelligenz voraus

Es gilt ganz klar: Der Computer erhält keine Intelligenz, er setzt Intelligenz voraus! Wir sind es, die die Aufgabe stellen, den Lösungsweg bestimmen und dem Rechner in einer der Maschine verständlichen Form mitteilen. Der Rechner führt dann alles „buchstabengetreu“ aus — Anweisung für Anweisung, Befehl für Befehl — nur eben wesentlich schneller.

Erwarten Sie also keine Wunderdinge vom Computer — irgendeiner hat diese Wunder bereits durchdacht, gedanklich vollzogen, in allen seinen Details vorüberlegt und abgewogen.

Sollte also der Rechner einen „Fehler machen“, Ihnen etwa plötzlich aus heiterem Himmel einen Lottogewinn zugestehen, obwohl Sie nicht getippt haben, so war nicht der Computer der „Schuldi-

dachte sich ein einfacheres Zahlensystem ans, das für Maschinen leichter zu handhaben ist als das komplizierte Dezimalsystem: das **Dualsystem**. Man nennt es Dualsystem, weil es mit nur zwei Werten auskommt. Gedanklich war der Schritt zum Computer, dem „Rechenknecht“, bereits vollzo-

gen, als Babbage 1833 seine mechanische Rechenanlage konzipierte mit Speicher, Rechenwerk und Ein-/Ausgabevorrichtungen — also bereits ein Computer; nur der damalige Stand der Technik verurteilte diese brillante Idee zum Scheitern.

1936 versuchte sich dann C. Zuse mit dem ersten relaisgesteuerten Rechner; interessanterweise vollzog sich während der Jahre 1940 bis 1945 unabhängig in Amerika und Deutschland die gleiche Entwicklung: Zuse entwickelte seine Z3, Aiken die Mark I.

Endlich konnte die Physik technologisch das Hilfsmittel bieten, das die Entwicklung der Computer sprunghaft vorantrieb: Erst Röhren, dann Transistoren und schließlich integrierte Schaltkreise. J. v. Neumann hatte die theoretischen Grundlagen erarbeitet: Es entstanden 1946 die ersten Röhrenrechner (ENIAC) mit 17 000 Röhren und 30 t Gewicht; 1957 bahnte sich die zweite Generation mit Transistoren den Weg — die Ausführungszeiten für eine Addition lagen be-

## Computer und Geschichte

## Rechenuhr — ein alter Hut

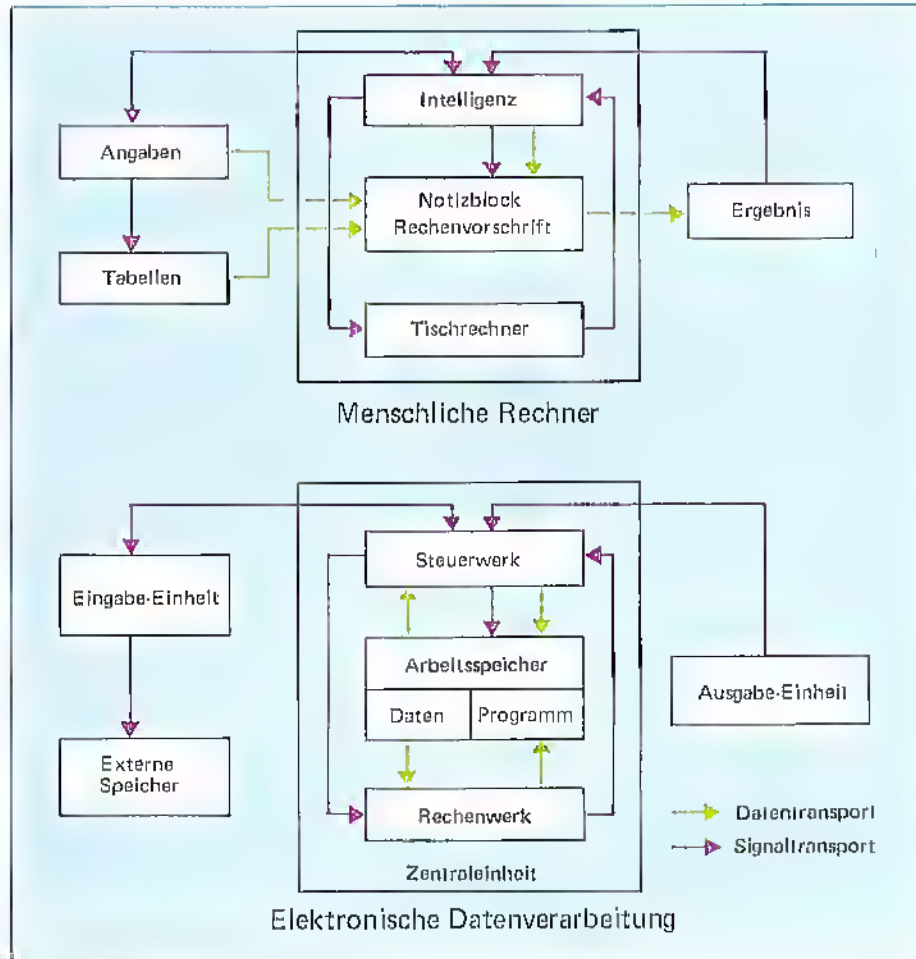
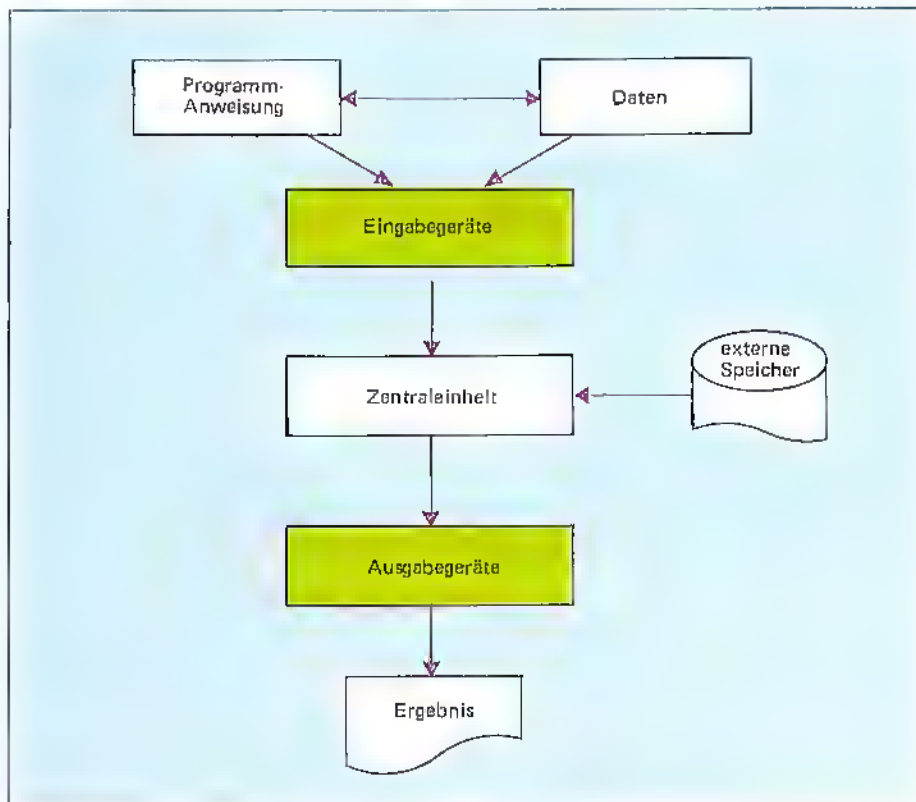
```

graph TD
    A[Zahlen und Worte] --> B[Eingabe]
    B --> C[Friederike Seewinkel]
    D[Personalbüro] --> C
    C --> E[Schreibmaschine]
    E --> F[Ausgabe]
    F --> G[Ergebnis]
  
```

## Der Computer — das unbekannte Wesen

reits im Mikrosekundenbereich; ab 1964 waren die integrierten Schaltkreise „in“, die Ausführungszeiten wurden immer

kürzer, die Anlagen immer leistungsfähiger und auch kleiner. Eine Entwicklung, die explosiv weiter fortschreitet:



Immerhin sind seit Zuses Z1 erst 42 Jahre vergangen. Wie wird es weitergehen? Prognosen zu wagen ist nicht einfach — jedenfalls stehen wir erst am Anfang einer Entwicklung!

Deshalb — es liegt an Ihnen, noch auf den abfahrenden Zug aufzuspringen!

## Mensch und Computer

Die Verarbeitung von Daten ist keineswegs die Erfindung der Datenverarbeitung. Solange wir Menschen denken, sehen, empfinden, fühlen und spüren können, nehmen unsere Sinne die Informationen unserer Umwelt auf. Das Gehirn verarbeitet sie und im Gedächtnis werden sie gespeichert. Und, falls erforderlich, lösen diese Informationen dann wieder Aktionen aus oder wir teilen unser Wissen unseren Mitmenschen mit — Erlebnisse werden zu Erinnerungen verarbeitet und als Erzählungen wiedergegeben.

## Vergleich EDV/Maschine

Wenn man genau hinsieht, entdeckt man ein Prinzip, nämlich:

- ☐ Daten aufnehmen (mit den Sinnen)
- ☐ Daten verarbeiten (im Gehirn)
- ☐ Daten mitteilen (durch Wort und Schrift)

Dieses Prinzip haben „menschliche Datenverarbeitung“ und „elektronische Datenverarbeitung“ (wir nennen sie kurz EDV) gemeinsam:

**EINGABE — VERARBEITUNG — AUSGABE**

Eigentlich nicht verwunderlich: Es geschieht ja sehr oft, daß man sagt „alles schon mal dagewesen!“. Nur die Bezeichnungen ändern sich.

Um dieses Prinzip „Eingabe — Verarbeitung — Ausgabe“ ganz klar zu machen, werden wir ein Beispiel „aus dem Leben gegriffen“ unter dem Aspekt „Datenverarbeitung zu Fuß“ beleuchten und später sehen, wie der Computer mit diesem Problem zurechtkommt.

Unser Beispiel: Die Lohnbuchhaltung

### 1. Die Eingabe

Fräulein Sesenbrink arbeitet die Stempelkarten der letzten Woche durch und entnimmt ihnen die Anwesenheitsdaten der einzelnen Mitarbeiter. Die Zahl der Stunden tippt sie einem Tischrechner ein.

### 2. Die Verarbeitung

Fräulein Sesenbrink hat auf der Schule gelernt, mit diesen Daten umzugehen, außerdem gibt es noch die speziellen Anweisungen der Firma und Vorschriften des Finanzamts. Unter all diesen

Aspekten, mit Lohnsteuertabellen, Sozialversicherungsblättern usw. organisiert sie ihre Arbeit. Sie setzt Arbeitszeit und Stundenlohn in Beziehung zueinander, berechnet mit dem Tischrechner den Verdienst. Oft braucht sie noch Daten aus der Personalkartei, etwa Kontonummer, Urlaubstage usw.

### 3. Die Ausgabe

Fräulein Sesenbrink schreibt das Ergebnis ihrer Berechnungen auf verschiedene Belege: Kassenanweisungen, Bankanweisungen usw. Die gibt sie dann weiter ins Personalbüro und in den Postausgang.

Und nun die elektronische Datenverarbeitung:

Unser Computer ist so konstruiert, daß er die beschriebene Situation mit allen Arbeits- und Rechengängen nachvollziehen kann — und natürlich auch das gleiche Ergebnis liefert. Also

### 1. Die Eingabe

Über die verschiedenen Eingabestationen werden die Daten der Mitarbeiter erfaßt, die Arbeitsanweisung zur Lohnabrechnung in Form eines Programms eingegeben und an die Zentrale des Computers, die Zentraleinheit, weitergeleitet.

### 2. Die Verarbeitung

In der Zentraleinheit übernehmen ein Arbeitsspeicher, das Steuerwerk und das Rechenwerk die Verantwortung dafür, daß das Programm richtig abgearbeitet wird. Der Arbeitsspeicher (vergleichbar mit Fräulein Sesenbrinks Gedächtnis) speichert die Daten und Anweisungen, also das Programm. Die großen Datenbestände (also Personalkartei und Lohnsteuertabellen) werden in externen Speichern aufbewahrt. Das Steuerwerk, die logische Schaltzentrale (vergleichbar mit Fräulein Sesenbrinks Intelligenz und Fähigkeiten) sorgt für den reibungslosen Ablauf der einzelnen Arbeitsanweisungen. Es koordiniert den Abruf der Daten, die Reihenfolge der Rechenoperationen und die Art und Weise, wie die Daten endlich auf Formulare ausgegeben werden. Das Rechenwerk können wir mit Fräulein Sesenbrinks Tischrechner vergleichen.

### 3. Die Ausgabe

Schließlich gibt das Steuerwerk, entsprechend den Programmanweisungen, den Befehl, die Ergebnisse über Ausgabestationen wie Drucker oder Bildschirm bekanntzugeben.

Überrascht Sie das?

Gennau — die Elektronische Datenverarbeitung, der große Computer, tut auch nichts anderes als unser Fräulein Sesen-

brink. Wozu dann überhaupt Computer?

### Die EDV tut nur das, was man will

Nun,

1. wir sollten Arbeiten, die von Maschinen erledigt werden können, auch diesen überlassen. Uns bleibt dann mehr Zeit, etwas Besseres zu tun und Dinge zu erledigen, die Computer nur mit Mühe oder gar nicht zu Wege bringen usw.
2. Computer haben überall da ihren Sinn, wo große Datenmengen zu bewältigen und in kürzester Zeit zu verarbeiten sind; wo sofort komplizierte und umfangreiche Berechnungen durchgeführt werden müssen.
3. Computer sind vor allem geschaffen für Arbeiten, die sich immer und immer wiederholen. Arbeiten, die uns in Routine erstarren lassen, sind ziemlich gefährlich und unbequem für uns — es schleichen sich Fehler ein, Lust und Laune vergehen uns schnell. Der Computer dagegen lebt von der Routine — ihm ist es ganz gleich, wie monoton sein Job ist — er ist auch nicht frustriert, wenn er Tag für Tag, Monat für Monat die gleichen Arbeiten machen muß; er wird mit dersel-

brink. Übrigens, seit ihr ein Computer die Lohnbuchhaltung abgenommen hat, lacht sie noch mehr — unser Fräulein Sesenbrink.

### Unser Computer und das Dualsystem

1703 veröffentlichte Leibniz sein Dualsystem — eine Entdeckung, für die ihm heute noch die Hersteller von Computern dankbar sind.

Wir wollen uns im folgenden etwas näher mit diesem Zahlensystem befassen — vielleicht läßt sich dann auch die Frage klären, warum unser Computer nicht mal bis zwei zählen kann.

Das Dualsystem kennt statt der Ziffern 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 nur noch die zwei Ziffern 0 und 1.

Mit diesen beiden Ziffern läßt sich — wir werden es sehen — nicht nur jeder beliebige Zahlenwert darstellen, man kann auch damit Mathematik betreiben.

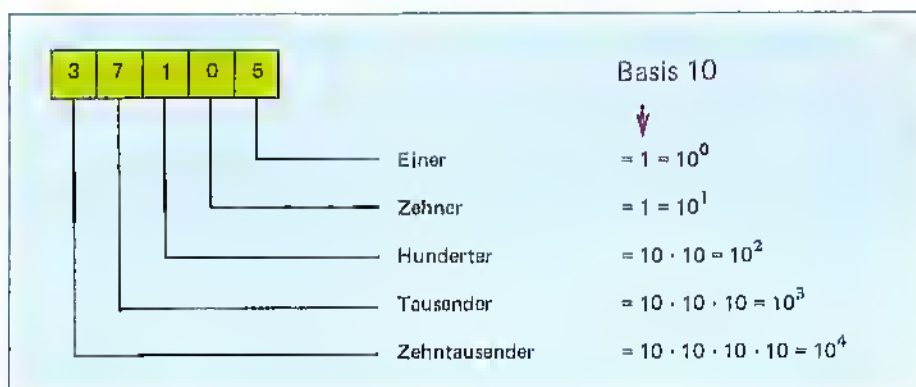
### Das 1 × 1 des Computers

Der Computer kennt nur die 0 und die 1, also sämtliche Zahlen werden durch eine bestimmte Anordnung der Ziffern 0 und 1 dargestellt.

Erinnern wir uns:

Im Dezimalsystem können wir die Zahl 37 105

analysieren als



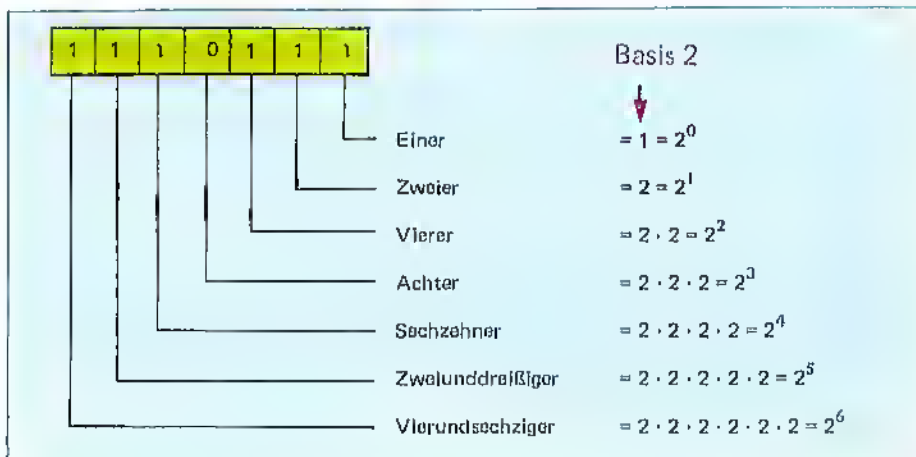
ben blitzartigen Geschwindigkeit von früh bis spät arbeiten.

Nur — es fehlt ihm das kesse Lächeln und die Koketterie eines Fräulein Sesen-

Im Dualsystem haben wir nunmehr nur die Ziffern 0 und 1. Die Dualzahl

1110111

analysieren wir demnach als



## Der Computer — das unbekannte Wesen

Wir haben also wie beim Dezimalsystem einen Stellenwert, hier aber mit Potenzen der Basiszahl 2.

Im Dezimalsystem entspricht die Zahl 37 105

$$3 \times 10\,000 + 7 \times 1000 + 1 \times 100 + 0 \times 10 + 5 \times 1 = 37\,105$$

Im Dualsystem dagegen die Zahl 1110111

$$1 \times 64 + 1 \times 32 + 1 \times 16 + 0 \times 8 + 1 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1; \text{ oder anders ausgedrückt:}$$

$$1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

Wenn wir dies berechnen, so stellt sich heraus, daß die Dualzahl 1110111 der Dezimalzahl 119 entspricht, denn

$$1 \times 64 + 1 \times 32 + 1 \times 16 + 0 \times 8 + 1 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 119$$

So ergibt sich die folgende Tabelle der ersten 16 Dezimalzahlen: Bild 6.

Dezimal	Dual	Dezimal	Dual
0	00000	9	01001
1	00001	10	01010
2	00010	11	01011
3	00011	12	01100
4	00100	13	01101
5	00101	14	01110
6	00110	15	01111
7	00111	16	10000
8	01000		

Das Alphabet läßt sich folgendermaßen darstellen: Bild 7.

A 1100 0001	N 1101 0101
B 1100 0010	O 1101 0110
C 1100 0011	P 1101 0111
D 1100 0100	Q 1101 1000
E 1100 0101	R 1101 1001
F 1100 0110	S 1110 0010
G 1100 0111	T 1110 0011
H 1100 1000	U 1110 0100
I 1100 1001	V 1110 0101
J 1101 0001	W 1110 0110
K 1101 0010	X 1110 0111
L 1101 0011	Y 1110 1000
M 1101 0100	Z 1110 1001

Wir haben hier den sogenannten EBC-DI-Kode gewählt.

Auf den ersten Blick sieht alles sehr kompliziert aus — wir können uns nur sehr schwer an diese Fülle von Ziffern gewöhnen.

Die Konstrukteure von Computern hingegen waren Leibniz für seine Ideen sehr dankbar, läßt sich doch dieses Rechensystem elektrisch ganz einfach nachbauen

EIN — AUS

STROM EIN — STROM AUS

MAGNETISIERT — NICHT MAGNETISIERT

Übrigens, bereits 1837 verwendete Morse diese duale Methode für sein

Morsealphabet. Statt 0 und 1 benutzte er die Zeichen Punkt/Strich oder Kurz/Lang. Der Morseapparat schickte ganze Botschaften um die Welt. Und für die Elektronische Datenverarbeitung ist das Dualsystem heute noch die Basis. 0 und 1, mehr versteht der Computer eben nicht — Ihr Bankkonto, Ihre Blutgruppe, Ihre Verkehrssünden, die nötige Kurskorrektur eines Satelliten, alle diese Werte sind für ihn Kombinationen von Nullen und Einsen.

Der Tag hat für ihn 11000 Stunden, die Mark 1100100 Pfennige, das Jahr 101101101 Tage.

Fazit: Unser Computer benutzt ein neues Zahlensystem, das Dualsystem und eine neue Rechentechnik, Schaltelemente, die bei EIN den Strom leiten und bei AUS nicht leiten, die magnetisiert sind oder nicht — Zwischenzustände gibt es nicht.

### Zur Übung sollten Sie

1. Beispiele aus Ihrer Umwelt finden, die man auch mit der EDV angehen könnte (es sollten immer wiederkehrende Tätigkeiten sein).
2. Ihre persönlichen Daten wie Alter, Gewicht, Haarfarbe, Größe, Geburtstag, Schuhgröße usw. im Dualsystem darstellen. □

# INDUSTRIE UND PERSONAL COMPUTER EXPO

wird in München vom 9. — 15. November 1978 veranstaltet. Wir erwarten 5 — 10% der ca. 90 000 Besucher, die zur wichtigsten Elektronik-Messe Europas, der ELECTRONICA kommen. Sie können die IPE 78 neben dem Haupteingang der ELEKTRONICA im PSCHORR-Festsaal besuchen.

25 Firmen aus Europa und Amerika bieten dem Entwickler und Privatmann einen kompletten Überblick über die Computerszene.



Sie finden Informationen vom Entwicklungssystem über alle erhältlichen Kits, bis zum vollständig ausgebauten wissenschaftlich und kommerziell einsetzbaren Systemen.

Außerdem werden Fachbücher, sowie amerikanische und europäische Fachzeitschriften vertreten sein. Sie können Eintrittskarten jetzt kostenlos gegen Einsendung einer frankierten und mit ihrer Anschrift versehenen Postkarte anfordern. Für weitere Informationen stehen Ihnen gerne die Veranstalter zur Verfügung:

**kilobaud**

Fachzeitschriftenvertrieb  
Marktstraße 3  
D-7778 MARKDORF  
Germany · Tel. (0 75 44) 35 75

IPE-Expo '78 wird in München vom 9. — 15. November 1978 während der electronica neben dem Haupteingang im PSCHORR-Festsaal abgehalten.



**Computer-Shop**

ABC COMPUTER-SHOP GMBH  
SCHELLINGSTR. 33 · 8000 MÜNCHEN 40  
TEL. (0 89) 28 28 82

# KIM-1

Der Mikrocomputer  
mit dem Sie  
das Laufen  
lernen.

Komplett  
**DM 595.**  
o.MwSt

- Auspacken . . .
- Stromversorgung anschließen . . .
- Funktioniert sofort!

KIM-1 ist ein komplett bestückter Einplatinen-Mikrocomputer mit Tastatur und LED-Anzeige.

Zwei Schnittstellen zur Wahl: 20 mA und eine Schnittstelle für handelsübliche Cassettenrecorder.

KIM-Handbuch in deutscher Sprache, aufgebaut in ganz einfachen Lernschritten. Sie lernen die  $\mu$ P-Technik zu Hause und bestimmen das Tempo selbst. KIM-1 ist außerdem beliebig ausbaufähig!

KIM-1 ist das meistverkaufte Lern- und Trainings-System in den USA!

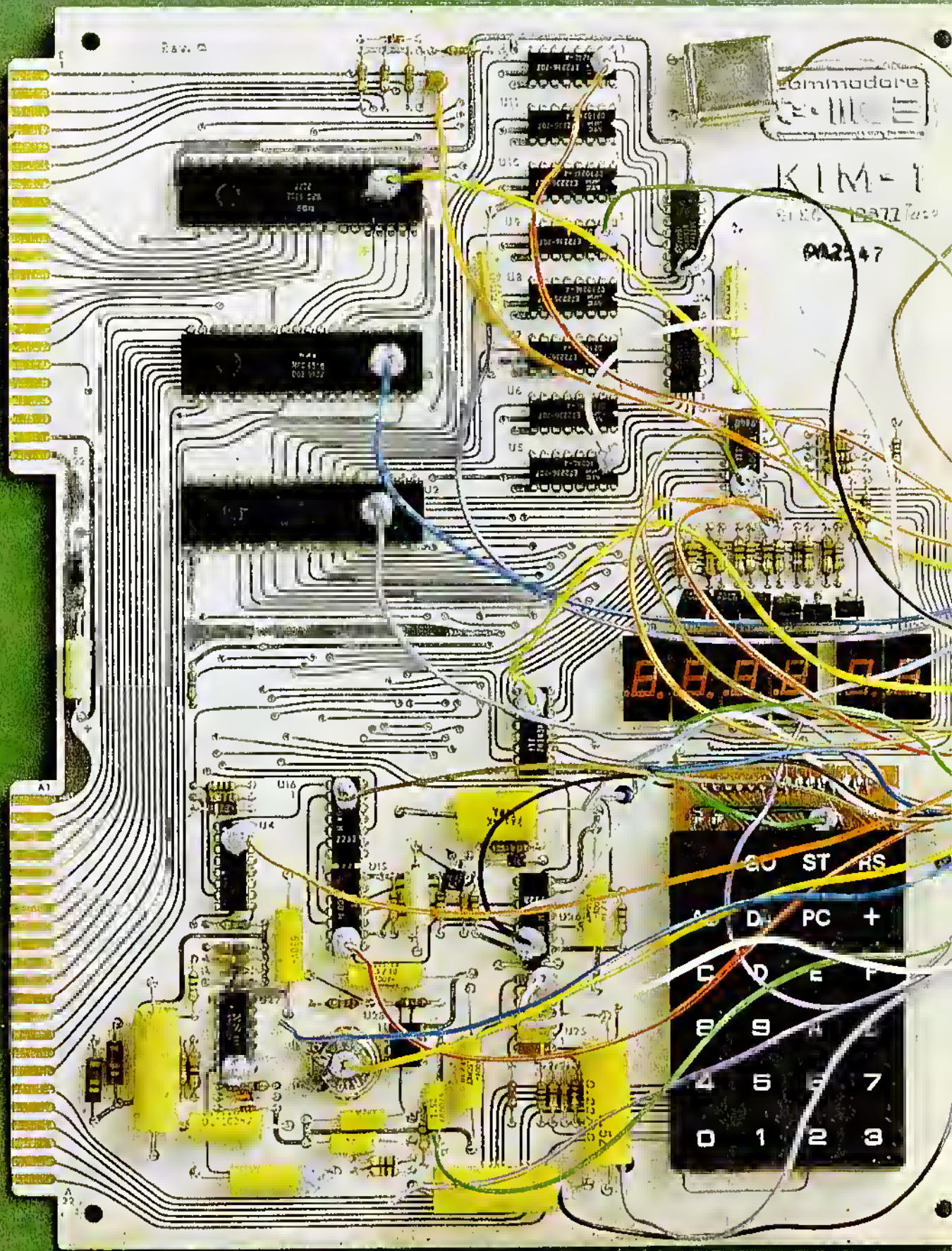
#### Kurzdaten für Profis:

8 bit CPU . . . . . MCS 8502 mit dem bewährten Befehlssatz  
Taktfrequenz: . . . . . 1 MHz (Quarz)  
ROM-Bereich . . . . . 2048 Bytes Masken-ROM  
RAM-Bereich . . . . . 1024 Bytes statisch  
E/A-Interface . . . . . 2 Kanäle zu 7 bzw. 8 Bit, Ein- oder Ausgabe bilweise vom Programm wählbar  
Anzeige . . . . . 6-stellige 7-Segment-LED-Anzeige, hexadezimal  
Serien-Schnittstelle . . . . . Programmgesleuert, 10 bis 30 Z/s  
Schnittstelle für 20 mA Schleifenstrom  
Stromversorgung . . . . . +5 Volt  $\pm 5\%$ , max 1,2 A  
+12 Volt  $\pm 5\%$ , max. 0,1 A für Cassettenrecorder-Betrieb

**NEUMÜLLER**  
ELEKTRONISCHE BAUTEILE  
8021 Tautkirchen/München · Eschenstr. 2 · Tel.: 089/6118-1 · Telex: 5-22 106

Büro Stuttgart:  
7014 Kornwesthofen · Bahnhofstraße 9  
Telefon: 07154/2 33 30  
Büro Düsseldorf:  
4000 Düsseldorf · Duisburger Straße 69  
Telefon: 0211/49 03 25

Weitere Auskünfte gibt Ihnen  
Frau Völker Tel.: 089/61 18 -21



# Stunde der Wahrheit

Jetzt können Sie ihn selbst überprüfen

C. GREVEN

Mikroprozessoren sind in Deutschland schon seit vier Jahren bekannt und auf dem Markt vorgestellt worden. Inzwischen gibt es mehr als 50 verschiedene Modelle. Einer der populärsten ist der 6502 im Mikrocomputer KIM-1 der US-amerikanischen Firma MOS-Technology. Ob Ihr KIM-1 richtig funktioniert, weiß der Hersteller in der Regel selbst nicht genau — ihm fehlt die Zeit für

eine umfassende Überprüfung wirklich aller Funktionen.

CHIP gibt Ihnen mit dem KIM-Prüfprogramm ein Mittel in die Hand, Ihren Mikroprozessor, das Herz des KIM-1, auf Herz und Nieren zu testen und eventuelle Schwachstellen herauszufinden. Damit sind Sie in der Lage, zu entscheiden, ob eventuelle Fehler von der Hard- oder Software verursacht werden.

Der KIM-1 ist ein relativ schneller Mikrocomputer aus der Sippe der 8-bit-Typen. Er hat einen Befehlsvorrat von 56 Befehlen und der Mikroprozessor ist in NMOS-Technologie entwickelt worden, die mit 5 V = Versorgungsspannung auskommt. Weiter verfügt er über zwei P-Eingänge, sogenannte Ports, die per Befehl als Ein- oder Ausgang deklarierbar sind. Um überhaupt Befehle dem Prozessor mitteilen zu können, befindet sich auf der Platine eine Eingabetastatur. Und damit man erkennt, was sich bei Ein- oder Ausgabe so alles tut, sind noch Anzeigebauelemente vorhanden — vier Ziffern davon sind für die Adresse und zwei für den Speicherinhalt (Bild 1). Weiterhin ist noch ein externer Drucker (Teletype) anschließbar. Zur Abspeicherung von Programmen kann außerdem

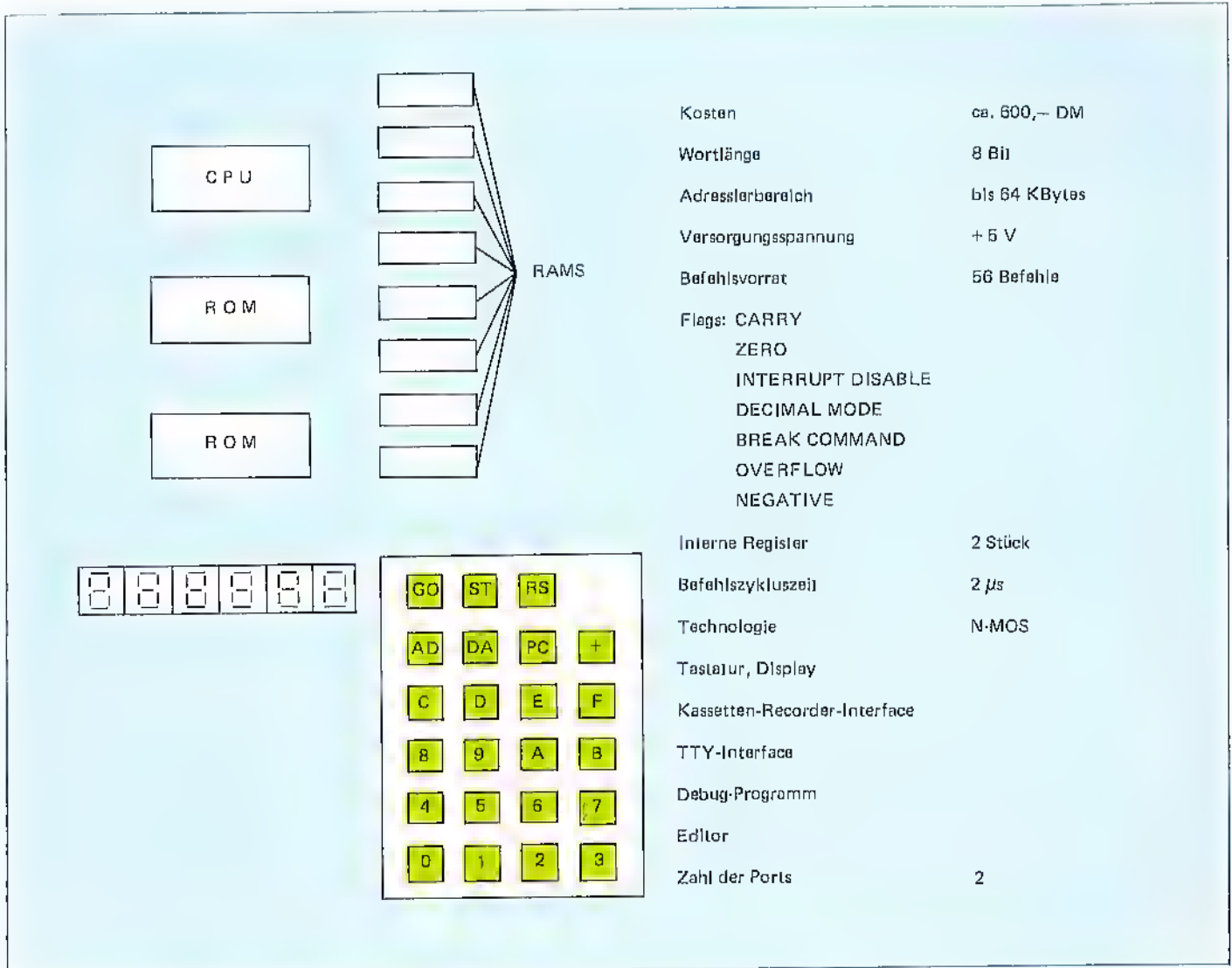
ein handelsüblicher Kassettenrekorder angeschlossen werden.

Welche Fehler gibt es bei einem Mikroprozessor?

Wenn ein Anwender einen Mikroprozessor ( $\mu P$ ) in Betrieb nimmt, fragt er sich: 1. Welche Fehler können diese Platine bzw. die CPU (CPU heißt: Central Processor Unit = zentrale Recheneinheit) außer Funktion setzen?

Selbst wenn der Mikroprozessor bei Auslieferung einwandfrei arbeitet und über ein ausgetestetes Programm einen Prozeß steuert, kann er zwischenzeitlich durch Fehler ausfallen. Dies führt zu der zweiten Frage:

Kann der Anwender auf einfache Weise vor Steuerung eines Prozesses bzw. zwischendurch den Mikroprozessor auf



**Bild 1: Aufbau und Kenndaten des Mikroprozessors KIM-1 (MOS-Technology)**

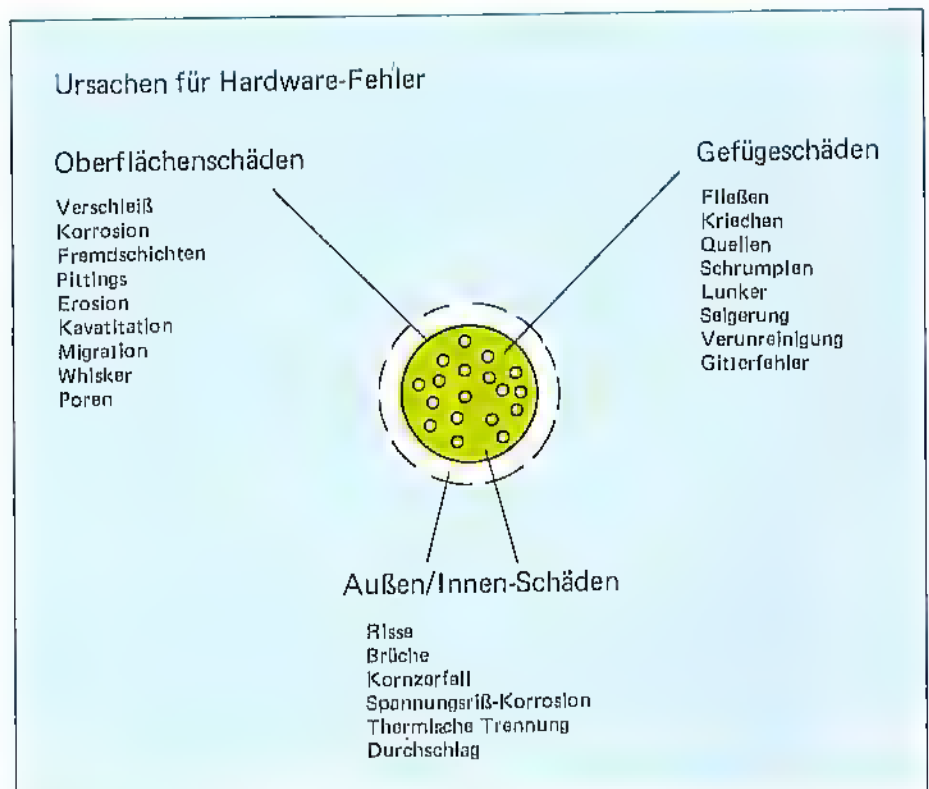
seine Funktionsfähigkeit hin überprüfen?

Bild 2 (links) gibt eine Übersicht über mögliche Hardwarefehler. Danach kann es durch Oberflächenschäden, Gefügeschäden oder Innen-/Außenschäden zur Leitungsunterbrechung bzw. zu einem Kurzschluß kommen. Im Prinzip sind auch intermittierende Signalpegel möglich. Die Hardwarefehler können als sporadische oder Dauerfehler auftreten, ferner als Einfach-, Zweifach- und Folgefehler. Möglich sind passive Fehler (drop-out) und aktive Fehler (drop-in) sowie Fehler bei den Bitmustern.

Bild 2 (rechts) zeigt eine Einteilung der Softwarefehler (nach Kopetz).

## Welche Prüfmöglichkeiten gibt es bei einem Mikroprozessor?

Zur Prüfung einfacher wie komplexer digitaler Schaltnetze und Schaltwerke wurden außer den Fehleranalyse-Verfahren in den Werkstoffprüflaboratorien



in den Prüffeldern folgende Prüfverfahren erprobt:

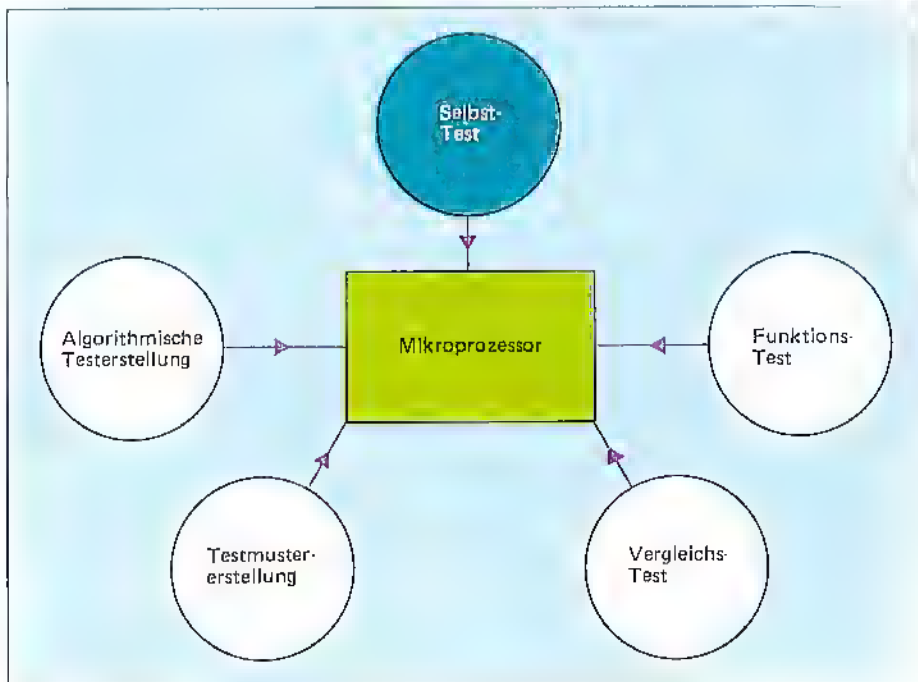
Beim **Funktionstest** (Bild 3) werden unter Betriebsbedingungen die Sollfunktionen überprüft, so z.B. der Ablauf eines bestimmten Steuerprogramms. Dies kann immer nur eine Teilprüfung des Systems darstellen.

Beim **Vergleichstest** beaufschlagt ein Zufallsgenerator das Testobjekt und ein „gutes Muster“ (Referenz) mit Signalfolgen. Eine EXOR-Schaltung (exclusive-or) liefert bei Abweichungen eine NO GO-Aussage (schlecht), jedoch keine Fehlerortung. Ferner erhebt sich die Frage, ob das „gute Muster“ in Ordnung ist.

**Testmuster** zur Prüfung einer Schaltung können z.B. durch Simulation auf einem Großrechner erstellt werden. Dies erfordert jedoch neben dem Simulator einen Großspeicher. Durch lange Prüfzeiten kommt es zu hohen Prüfkosten.

Die **algorithmische Testerstellung** hat den Vorteil, daß der Mikroprozessor sich die erforderlichen Testmuster selbst erstellt. Jetzt wird der Speicherplatzbedarf geringer. Ferner sind Programmänderungen leicht durchführbar. Kosten verursachen bei dieser Prüfmethode vor allem die Programmierarbeiten.

Die **Selbstdiagnose-Prüfung** gab und gibt es bei den Großrechnern in Form von Probelaufen schon seit Anfang an. Diese Methode läßt sich auch beim Mikroprozessor anwenden, wobei die „intelligenten“ Prüftests einfach und kurz sind, aber trotzdem eine hohe Prüftiefe aufweisen. Die nachstehend beschriebenen Tests beziehen sich nur auf die Überprüfung der CPU. Die Selbstdiagnose ist



**Bild 3: Prüfmöglichkeiten beim Mikroprozessor**

jedoch mit geringem Mehraufwand auch auf die Speicherbausteinprüfung und die Kontrolle der Ein-/Ausgabeeinheiten erweiterbar.

Die Tafel (ganz rechts) stellt die Vor- und Nachteile der fünf Prüfmethoden einander gegenüber.

### Überprüfung des Befehlssatzes beim KIM-1

Wie Bild 4 (links) zeigt, kann man den Befehlssatz beim KIM-1 in acht Katego-

rien einteilen. Die Abkürzungen der Befehle, wie z.B.

LDA = Load accumulator with memory

STA = Store accumulator in memory

ADC = Add memory to accumulator with carry

... = ...

... = ...

... = ...

sind dahinter aufgegliedert.

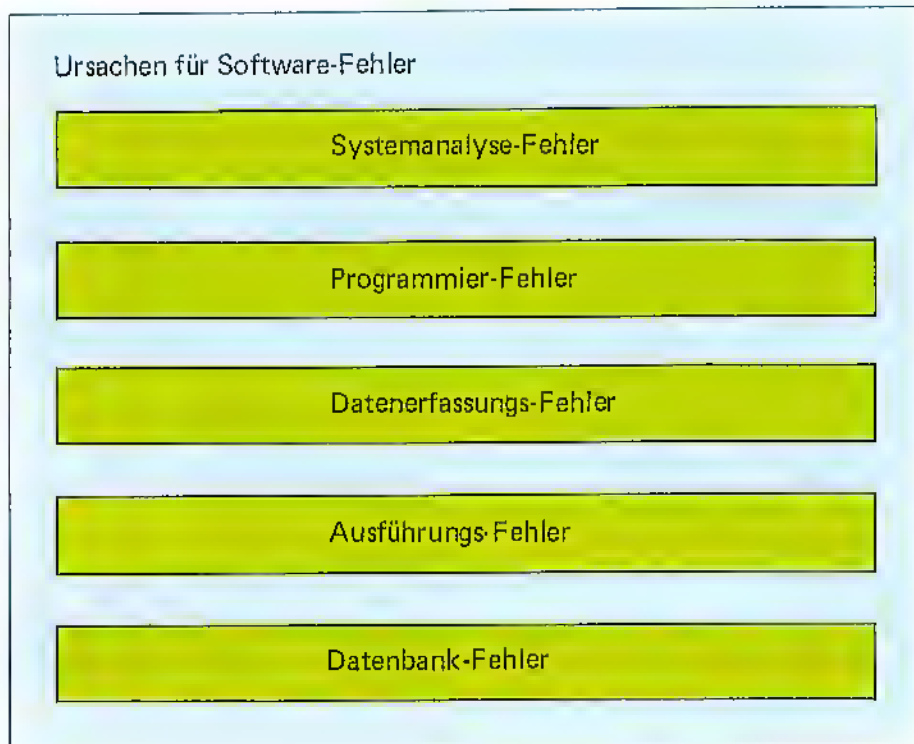
Außer der Befehlsanzahl (beim KIM-1: 56 Befehle) können viele Befehle mehrere Adressierungsarten aufweisen. In Bild 4 (rechts) sind von den 13 möglichen Adressierungsarten vier Adressierungsarten durch eine Skizze erläutert.

### Indirekte Adressierung

In Zelle 0250 steht der indirekte Sprung nach 0201. In dieser Zelle ist der erste (niedere) Adreßteil 00, im 0202 der zweite (höhere) Adreßteil 03 gespeichert, so daß das eigentliche Sprungziel die Zelle 0300 ist. Ändert man den Inhalt der Zellen 0201 und 0202, so erhält man jeweils andere Sprungziele.

### Indizierte indirekte Adressierung

Im Programmablauf ist der Befehl LDA (00, X) gespeichert. Dies bedeutet: Lade den Akkumulator mit dem Inhalt der Zelle, deren Adresse in den Zellen 00 + X, 01 + X gespeichert ist. Ist X = 0, so wird der Inhalt der Zelle 0300, bei X = 2 der Inhalt der Zelle 0210 und bei X = 4 der Inhalt von 02FF geholt. Hierbei wird also die Basisadresse durch den Inhalt des X-Registers verändert.



**Bild 2: Mögliche Hardware/Software-Fehler bei einem Mikroprozessor**

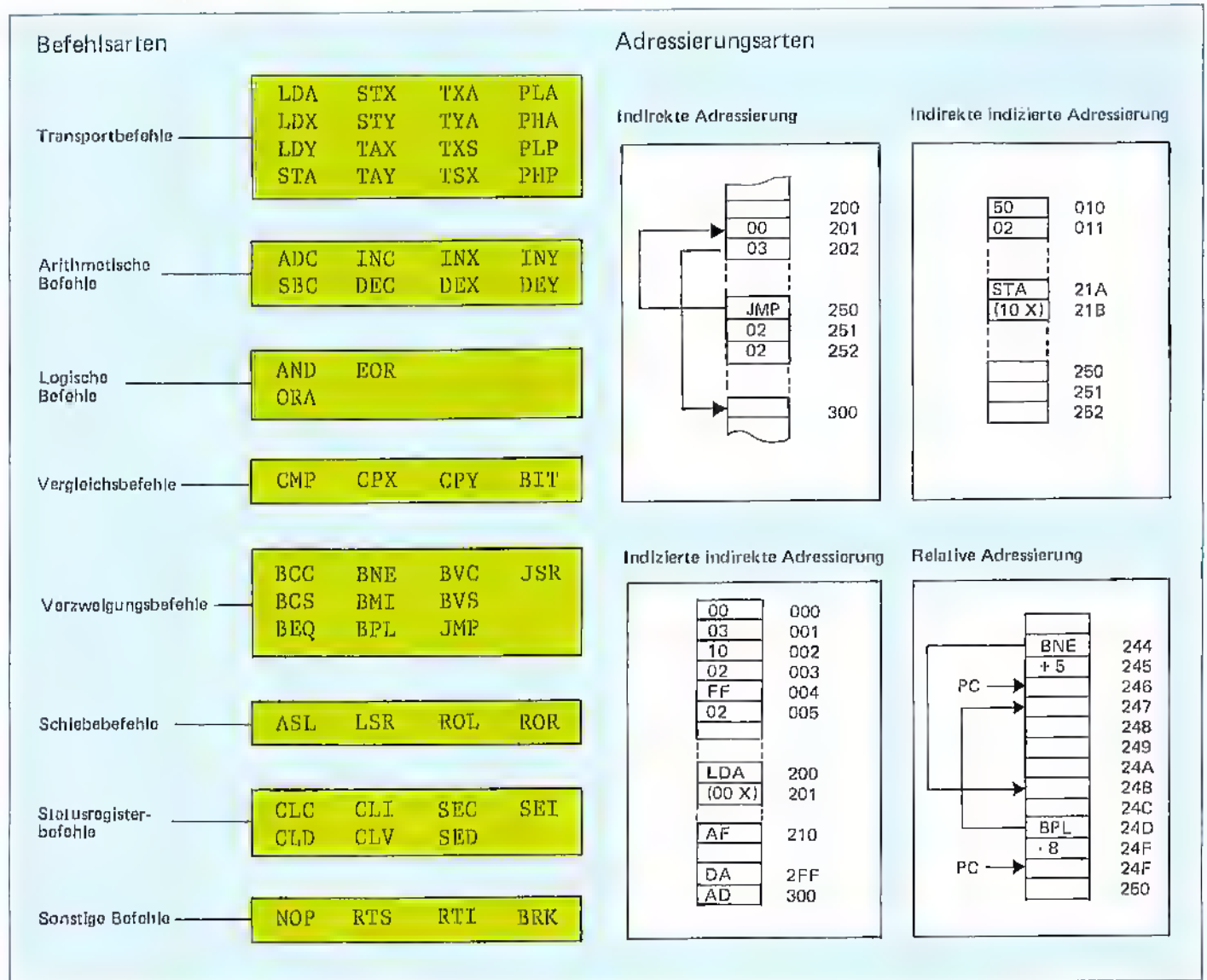


Bild 4: Befehlsarten/Adressierungsarten beim KIM-1

## Vor- und Nachteile der fünf Prüfmethoden.

Prüfmethode	Vorteile	Nachteile
1. Funktionstest	Betriebsprüfung	unvollständige Prüfung
2. Vergleichstest	minimaler Hardwareaufwand, keine zusätzliche Software	Referenz-Muster o.k.? Keine Fehlerortung. Durch Zufallsgenerator ungültige oder sinnwidrige Instruktionen
3. Testmustererstellung	gezielte Fehlerdiagnose bei Kenntnis der Schaltung	hoher Speicherbedarf, lange Testzeiten, starres Programm; daher hohe Änderungskosten.
4. Algorithmische Testerstellung	Rechner erzeugt die Testmuster selbst, Diagnosehilfe durch Auswerteprogramm, leichte Programmänderung, mäßiger Speicherbedarf	aufwendige Hard- und Software
5. Selbstdiagnose	mäßiger Programmaufwand, Fehlerortung möglich	nur Befehlssatzüberprüfung

## Indirekte indizierte Adressierung

Die Basisadressen beziehen sich immer auf die Seite 0 (Zero Page). Hier wird aber zur Indizierung das Indexregister Y benutzt. Der Inhalt dieses Registers wird nicht zur Basisadresse, sondern zu der dort hinterlegten Adresse hinzuaddiert. Der Befehl STA (10) Y speichert also den Inhalt des Akkumulators in der Zelle 0250 ab, wenn Y = 0 ist. Mit Y = 1 in Zelle 0251 usw.

## Relative Adressierung

Die Zellen 0244 und 0245 sollen den Befehl BNE 5 (Springe, wenn nicht Null um 5 weiter) enthalten. Bei der Berechnung des effektiven Sprungzieles muß man vom augenblicklichen Stand des Befehlszählers ausgehen. Dieser steht bei der Entschlüsselung schon auf Zelle

## Befehlsarten und ihre Bedeutung beim KIM-1

### Transportbefehle

LDA Load accumulator with memory  
LDX Load index X with memory  
LDY Load index Y with memory  
STA Store accumulator in memory  
STX Store index X in memory  
STY Store index Y in memory  
TAX Transfer accumulator to index X  
TAY Transfer accumulator to index Y  
TXA Transfer index X to accumulator  
TYA Transfer index Y to accumulator  
TXS Transfer index X to stack pointer  
TSX Transfer stack pointer to index X  
PLA Pull accumulator from stack  
PHA Push accumulator on stack  
PLP Pull processor status from stack  
PHP Push processor status on stack

### Arithmetische Befehle

ADC Add memory to accumulator with carry  
SBC Subtract memory from accumulator with borrow  
INC Increment memory by one  
DEC Decrement memory by one  
INX Increment index X by one  
DEX Decrement index X by one  
INY Increment index Y by one  
DEY Decrement index Y by one

### Logische Befehle

AND „AND“ memory with accumulator  
ORA „OR“ memory with accumulator  
EOR „Exclusive-OR“ memory with accumulator

### Vergleichsbefehle

CMP Compare memory and accumulator  
CPX Compare memory and index X  
CPY Compare memory and index Y  
BIT Test bits in memory with accumulator

### Verzweigungsbefehle

BCC Branch on carry clear  
BCS Branch on carry set  
BEQ Branch on result zero  
BNE Branch on result not zero  
BMI Branch on result minus  
BPL Branch on result plus  
BVC Branch on overflow clear  
BVS Branch on overflow set  
JMP Jump to new location  
JSR Jump to new location saving return address

### Schiebepbefehle

ASL Shift left one bit (memory or accumulator)  
LSR Shift right one bit (memory or accumulator)  
ROL Rotate one bit left (memory or accumulator)  
ROR Rotate one bit right (memory or accumulator)

### Statusregisterbefehle

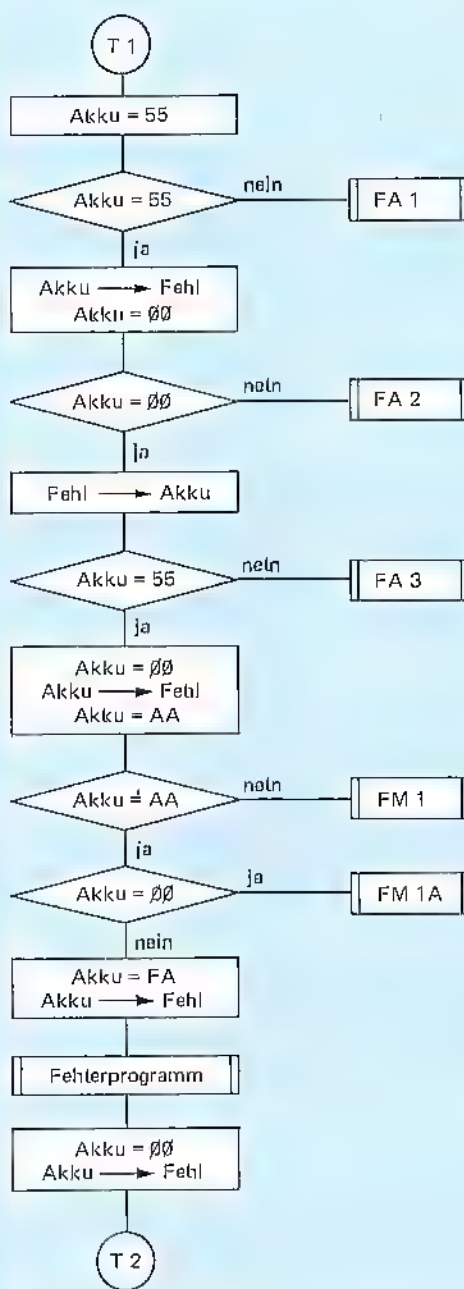
CLC Clear carry flag  
CLD Clear decimal mode  
CLI Clear interrupt disable bit  
CLV Clear overflow flag  
SEC Set carry flag  
SED Set decimal mode  
SEI Set interrupt disable status

### Sonstige Befehle

NOP No operation  
RTS Return from subroutine  
RTI Return from interrupt  
BRK Force break

## Test 1

Prüfung von LDA, CMP, STA, BNE, BEQ, Flag Z, JSR, RTS



Label Op. Code Operand

Fehl	LDA	# \$ 55
Start	CMP	# \$ 55
	BEQ	T 1A
FA 1	LDA	# \$ 02
	STA	Fehl
	JSR	
T 1A	STA	Fehl
	LDA	# \$ 00
	CMP	# \$ 00
	BEQ	T 1B
FA 2	LDA	# \$ 03
	STA	Fehl
	JSR	
T 1B	LDA	Fehl
	CMP	# \$ 55
	BEQ	T 1C
FA 3	LDA	# \$ 04
	STA	Fehl
	JSR	
T 1C	LDA	# \$ 00
	STA	Fehl
T 1D	LDA	# \$ AA
	CMP	# \$ AA
	BNE	FM 1
	BEQ	T 1E
FM 1	LDA	# \$ A9
	STA	Fehl
	JSR	
T 1E	CMP	# \$ 00
	BEQ	FM 1A
	BNE	T 1F
FM 1A	LDA	# \$ F0
	STA	Fehl
	JSR	
T 1F	LDA	# \$ FA
	STA	Fehl
	JSR	
	LDA	# \$ 00
	STA	Fehl

Bild 5: Flußdiagramm/Assemblerprogramm zu Test 1

0246. Das Sprungziel ist somit 0246 + 5 = 024B. Dasselbe trifft auch bei Rückwärtsverzweigungen zu. Der in 024D und 024E gespeicherte Sprung BPL - 8 (springe, wenn positiv um 8 zurück) führt auf die Adresse 0247 (024F - 8 = 0247). Bei Rückverzweigung wird die Sprungweite im Zweierkomplement angegeben.

## Überprüfung der Grundtestbefehle (T1)

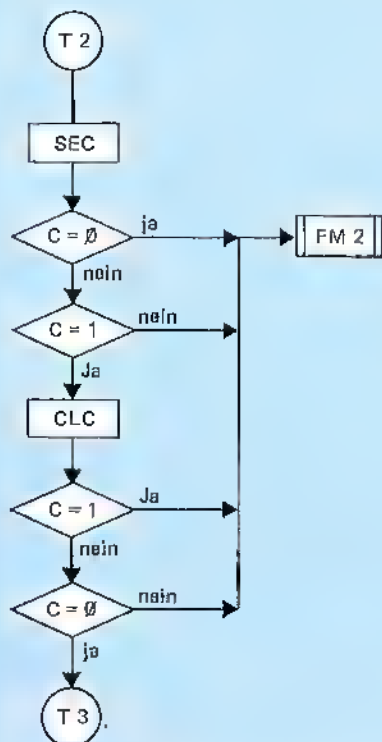
LDA Load accumulator with memory  
Lade Akkumulator vom Hauptspeicher

STA Store accumulator in memory  
Speichere den Akkumulatorinhalt im Hauptspeicher

Wenn die MPU den Befehl LDA ausführt, werden Daten vom Hauptspeicher in den Akkumulator übertragen und dort gespeichert. LDA beeinflusst den Inhalt des Akkumulators, jedoch nicht das C-Flag (e-Kennzeichen) und das V-Flag. Wird der Inhalt des Akkumulators Null, wird das Z-Flag gesetzt, andernfalls zurückgesetzt. Das N-Flag wird gesetzt, wenn Bit 7 des Akkumulators = 1 ist, sonst wird es zurückgesetzt.

## Test 2

Prüfung von SEC, CLC, BCC, BCS und C-Flag



Label	Op.	Code	Operand
T 2A	SEC		
	BCC		FM 2
	BCS		T 2B
FM 2	LDA		= \$ 38
	STA		Fehl
	JSR		
T 2B	CLC		
	BCS		FM 2
	BCC		T 3
FM 2	LDA		= \$ 38
	STA		Fehl
	JSR		

**Bild 6: Flußdiagramm/Assemblerprogramm zu Test 2**

Dieser Befehl überträgt den Inhalt des Akkumulators in den Speicher. Dieser Befehl hat keinen Einfluß auf den Akkumulator und beeinflußt keine der Flags.

**CMP** Compare memory and accumulator

Vergleiche Speicherinhalt mit dem Akkumulator

CMP subtrahiert den Inhalt der Speicherzelle vom Inhalt des Akkumulators. Der Akkumulator wird nicht beeinflusst. Bei Gleichheit wird das Z-Flag gesetzt. Das N-Flag wird gesetzt, wenn der Speicher kleiner/gleich dem Akkumulator ist. Ist der Speicherinhalt größer als der Akkumulator, wird das N-Flag zurückgesetzt. Bei Gleichheit wird das C-Flag ebenfalls gesetzt.

Im ersten Test wird geprüft, ob der Akku geladen werden kann. Dazu wird mit \$55 ein sogenanntes kritisches Bitmuster geladen. Es entspricht einer Bitfolge von 01010101. Wird durch den Vergleichsbefehl festgestellt, daß der Akku mit \$55 geladen war, wird der Inhalt des Akkus in der Adresse „Fehl“ abgespeichert. Nun wird der Akku mit \$00 geladen und ebenfalls auf seinen Inhalt abgefragt, damit man sicher sein kann, daß der Inhalt des Akkus verändert wurde. Nach-

dem diese Abfrage erfolgt ist, wird der Akku mit dem Inhalt der Speicheradresse „Fehl“ geladen. Durch diesen Vorgang wird sichergestellt, daß die Adresse „Fehl“ ansprechbar ist. Um am Ende des Tests erkennen zu können, ob ein Fehler aufgetreten ist, wird die Adresse „Fehl“ wieder mit \$00 geladen. Nun wird der Akku mit \$AA geladen. Dieses Muster wurde deshalb gewählt, weil es dem umgekehrten Muster \$55 entspricht, nämlich 10101010. Durch diese Wahl wird sichergestellt, daß kein Bit im Akku fest auf 0 oder 1 bleibt. Im nächsten Teil des Tests wird die Funktion des Bits Z im Prozessor-Status-Register auf seine einwandfreie Funktion überprüft. Dieses Flag Z wird während jeder Operation automatisch gesetzt, wenn das Ergebnis der Operation 0 ist.

Das Bit ist 1, wenn das Ergebnis im Akku 0 ist. Der Zustand von Z wird durch die Befehle BNE und BEQ abgefragt. Nach dem Laden des Akkumulators mit \$AA und einem anschließenden Vergleich mit \$AA wird bei Gleichheit das Z-Flag gesetzt, andernfalls nicht gesetzt oder gelöscht. Durch den BNE-Befehl wird bei Ungleichheit eine Fehlermeldung ausgeführt. Da durch den Compare-Befehl der Inhalt des Akkus nicht geändert wurde, wird nun erneut ein Vergleich des Akkuinhalts, der \$AA enthält,

mit dem Bitmuster \$00 vorgenommen. Da diese beiden Bitmuster unterschiedlich sind, muß also das Z-Flag = 0 sein. Der BEQ-Befehl veranlaßt eine Verzweigung bei einem Ergebnis ungleich 0. Es wird dann eine Fehlermeldung vorgenommen. Durch den BNE-Befehl erfolgt eine Verzweigung bei einem Ergebnis ungleich 0.

Tritt innerhalb dieses Programms kein Fehler auf, kann man sicher sein, daß der Akku über den Datenbus ansprechbar ist und im Akku kein Bit fest auf 0 oder 1 bleibt, das Z-Flag betriebsbereit ist, also je nach Ergebnis von Operationen in der Lage ist, von 0 auf 1 oder umgekehrt von 1 auf 0 zu springen. Weiterhin kann man sagen, daß die beiden Sprungbefehle BNE und BEQ richtig ausgeführt wurden und die Speicheradresse „Fehl“ ansprechbar ist. Die beiden Befehle BNE und BEQ brauchen nicht mehr mit einer anderen Adressierungsart überprüft zu werden, weil sie nur eine Adressierungsart, nämlich die Adressierungsart „relativ“, haben.

Beim Test T 1 wurde als Voraussetzung angenommen, daß der Befehl JSR richtig ausgeführt wird, der bei einem eventuell aufgetretenen Fehler den Sprung zum Fehleranzeigeprogramm vorgenommen hätte. Nun soll aber auch dieser Befehl noch getestet werden, weil er in allen weiteren Tests verwendet wird. Dieser Test hat die Aufgabe, die Ausführung des richtigen Sprunges und die richtige Abarbeitung des Fehleranzeigeprogramms zu gewährleisten. Bei richtiger Abarbeitung des Fehleranzeigeprogramms wird ein Rücksprung ins Hauptprogramm vorgenommen und der Test bei T 2 fortgesetzt.

## Überprüfung des Flag C und der bedingten Sprungbefehle BCC und BCS (T 2)

Carry (Übertrag) wird aufgrund spezieller arithmetischer Operationen oder durch „Setze Carry“ oder „Lösch Carry“ modifiziert. Mit den bedingten Sprungbefehlen BCC und BCS kann der Inhalt des Flag C abgefragt werden. Die Befehle haben folgende Bedeutung:

**BCC** Branch on carry clear

Verzweige bei gelöschtem C-Flag

BCC fragt den Zustand des Carry-Flag ab und führt einen bedingten Sprung aus, sofern das Carry-Flag zurückgesetzt bzw. gelöscht ist.

**BCS** Branch on carry set

Verzweige bei gesetztem Carry-Flag

BCS führt einen bedingten Sprung aus, wenn das Carry-Flag gesetzt ist.

Diese beiden Befehle beeinflussen keine Flags oder Register, sondern nur den Programmzähler, und diesen auch nur, wenn die entsprechende Bedingung er-

füllt ist. Zur Überprüfung auf Fehlermöglichkeiten werden zuerst die OP-Kodes der einzelnen Carry-Befehle betrachtet:

```
SEC : 38  $\hat{=}$  0011 1000
CLC : 18  $\hat{=}$  0001 1000
BCC : 90  $\hat{=}$  1001 0000
BCS : B0  $\hat{=}$  1010 0000
```

Bei diesen vier Befehlen sind folgende Fehler möglich:

1. Nach einem SEC-Befehl wird das Flag C nicht gesetzt oder zurückgesetzt, was der Wirkung eines richtig ausgeführten CLC-Befehls gleichkommt. Dies würde eine Fehlerinterpretation des Bits  $b_5$  voraussetzen.
2. Nach einem CLC-Befehl wird das Flag C nicht gelöscht, wenn es gesetzt war bzw. gesetzt, wenn sie gelöscht war. Dies entspricht einem richtig ausgeführten SEC-Befehl. Es liegt wieder eine falsche Interpretation des Bits  $b_5$  vor.
3. Beim Befehl BCC kann als Fehler ein Sprung bei gesetztem C-Flag erfolgen. Daraus ergibt sich eine richtige Ausführung des BCS-Befehls, was ebenfalls einer falschen Deutung des Bits  $b_5$  gleichkommt.
4. Beim Befehl BCS kann ein Sprung gemacht werden, wenn das C-Flag gelöscht ist. Es ergibt sich wieder eine falsche Auslegung des Bits  $b_5$ .

Die angenommenen Fehler werden immer durch das Bit  $b_5$  verursacht. Diese Fehler können mit einem Defekt in der Dekodierlogik oder einem Festliegen einer Datenleitung, und zwar in diesem Fall der Datenleitung DB 5 begründet werden. In diesem Test wird das C-Flag durch den Befehl SEC gesetzt. Durch den Befehl BCC (springe, wenn C = 0) wird das C-Flag abgefragt. Ist C = 0, wird eine Fehlermeldung vorgenommen. Ist C = 1, was durch den Befehl BCS geprüft wird, springt das Programm zum Testteil T2 B. Andernfalls wird eine Fehlermeldung vorgenommen. Im Testteil T2 B wird das C-Flag durch den Befehl CLC gelöscht. Durch den Befehl BCS (springe, wenn C = 1) wird die erste Abfrage vorgenommen. Bei C = 1 und bei C = 0, wird ein Fehler gemeldet. Das wird durch den Befehl BCC (springe, wenn C = 0) geprüft. Dann erst wird der Test T2 B abgeschlossen und es folgt Test T3. Tritt in dem Test T2 kein Fehler auf, kann man mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen, daß die Datenleitung DB 5 nicht fest auf 0 oder 1 liegt.

### Ausdrucken einer Fehlermeldung

An den KIM-1 kann ein Teletype (Drucker + Eingabe) angeschlossen werden. Damit erhält man zusätzlich ein Prüfdocument. Bild 7 zeigt den Ausdruck von Test 1. Die ersten drei Ziffern sind Prüf-

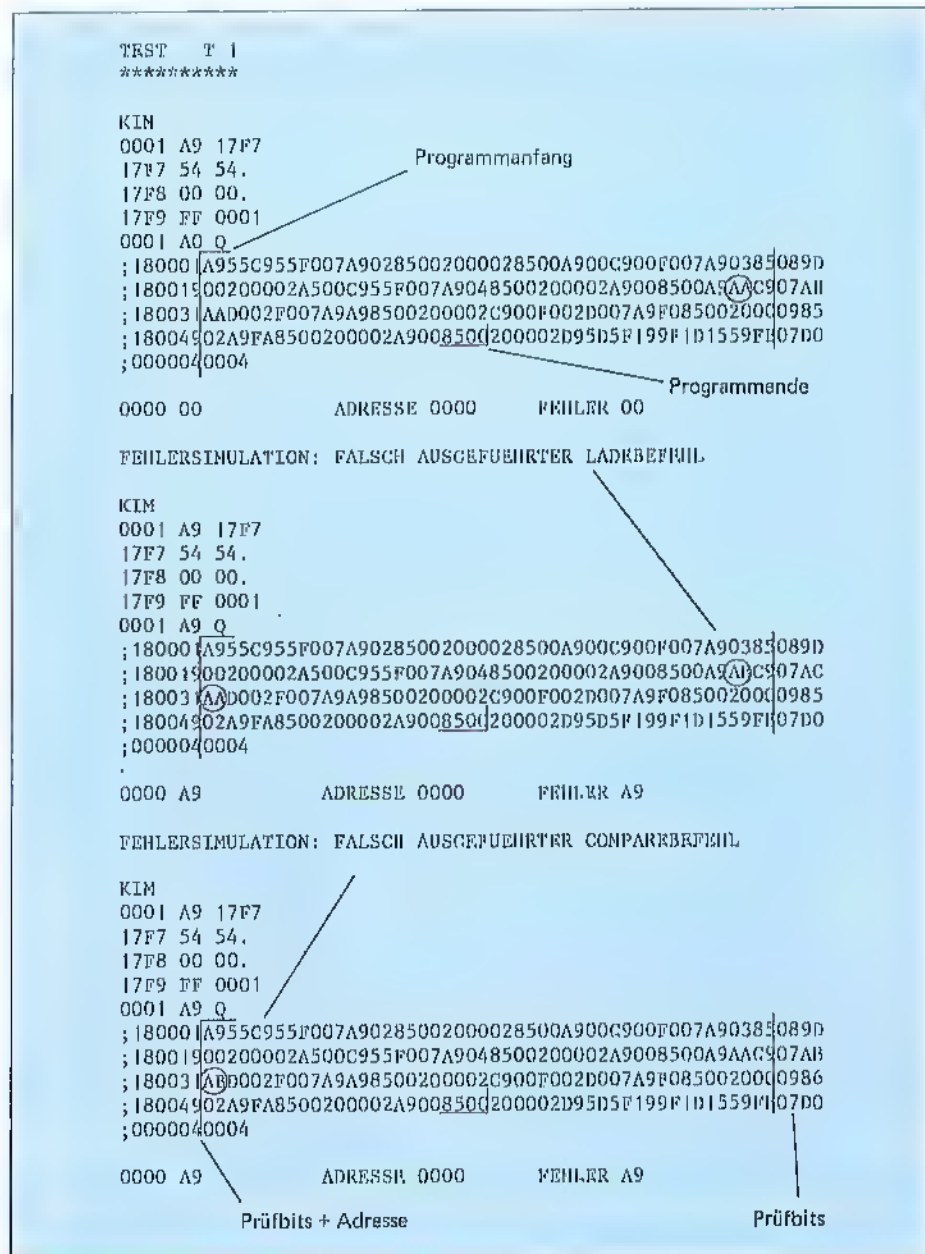


Bild 7: Beispiel einer Fehlermeldung beim Test 1

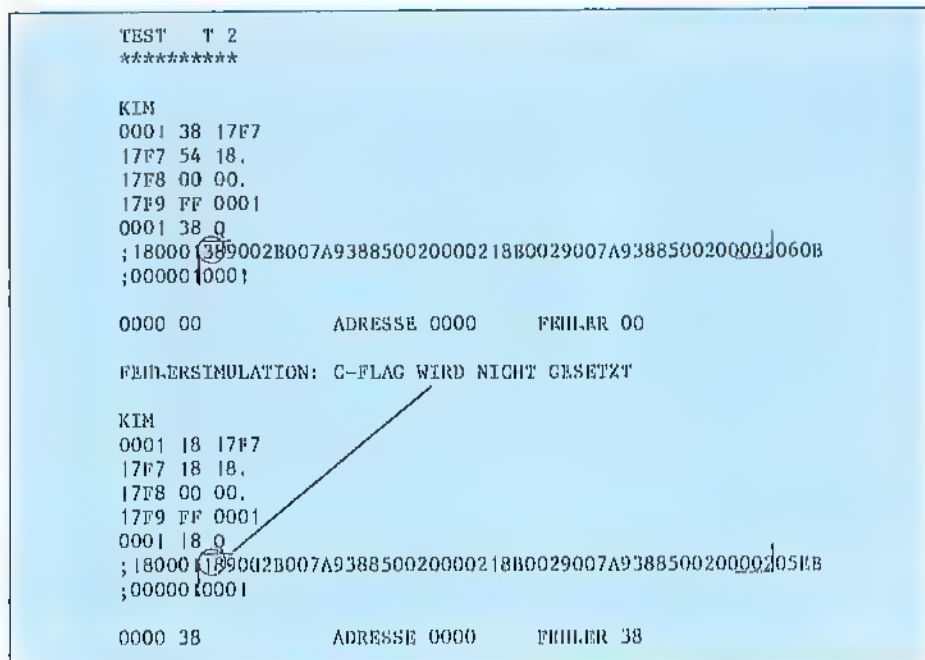
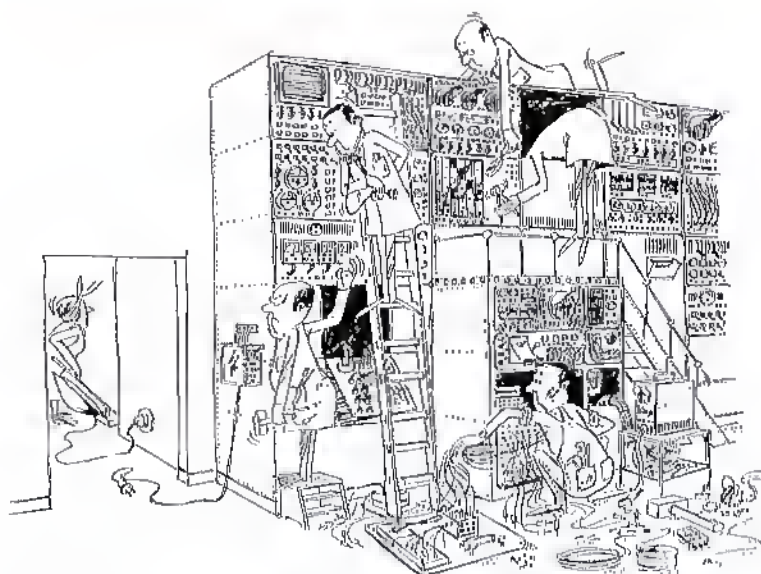


Bild 8: Beispiel einer Fehlermeldung beim Test 2

## Stunde der Wahrheit

Nr.	Prüfziel	Fehlermeldung
1	LDA, CMP, STA, BNE, BEQ, Flag Z, JSR, RTS	FA 1, FA 2, FA 3, FM 1, FM 1A
2	SEC, CLC, BCC, BCS, Flag C	FM 2
3	BPL, BMI, Flag N	FM 3
4	JMP	FM 4
5	LDX, CPX, STX	FA 4, FA 5, FA 6, FM 5
6	LDY, CPY, STY	FA 7, FA 8, FA 9, FM 6
7	TAX, TXA	FM 7
8	TAY, TYA	FM 8
9	INX, DEX	FM 9
10	INY, DEY	FM 10
11	INC, DEC	FM 11
12	TXS, TSX	FM 12
13	PHA, PLA	FM 13
14	CLV, BVC, BVS, Flag V, ADC	FM 14A, FM 14
15	ADC	FM 15
16	SBC	FM 16
17	SBC	FM 17
18	AND	FM 18
19	ORA	FM 19
20	EOR	FM 20
21	LSR	FM 21, FM 21A
22	ASL	FM 22, FM 22A
23	ROL	FM 23, FM 23A
24	ROR	FM 24, FM 24A
25	BIT	FM 25

Bild 9: Prüfergebnis mit Fehlermeldungen der 25 Tests



„Sofort aufhören! Der Fehler liegt hier!“  
Aus wahl + computer-Späß

bits. Danach kommt die vierstellige Adresse, gefolgt vom eigentlichen Programm. Im Bild 7 (oben) wird kein Fehler simuliert. Ergebnis: kein Fehler. Bild 7 (Mitte) zeigt die Fehlererkennung bei einem falsch ausgeführten Ladebefehl. Bild 7 (unten) zeigt die Meldung eines falsch ausgeführten Comparebefehls (Vergleich): Anstelle von AA (Kreis) wurde AB eingetippt. Bild 8 zeigt nun einen fehlerfreien Test und eine (gekennzeichnete) Fehlermeldung, da das C-Flag nicht gesetzt worden war.

Wie sind die Tests zu bewerten?

### Prüfziele/Fehlermeldungen

Bild 9 stellt in zwei Spalten die bei den 25 Testprogrammen überprüften Befehle und die dabei möglichen Fehlermeldungen zusammen. FA 1, 2... usw. sind die Fehleradressmeldungen, also Hinweise auf den Fehlerort im Programm. FM 1, 2... usw. zeigen die Fehlerart: FM 1  $\hat{=}$  LDA-Fehler.

### Prüfrosetten

Um dem Leser einen anschaulichen Einblick in das Testgeschehen zu vermitteln, wurden bei jedem Test „Prüfrosetten“ gekennzeichnet: Der Kreis ist in 56 Segmente unterteilt, gruppiert in acht Befehlskategorien. Die Striche bedeuten, daß bei dem Test dieser Befehl benutzt wurde, während die Zahl die Häufigkeit angibt. In Bild 10 (links) wurden in einer Prüfrosette alle bei den 25 Tests benutzten Befehle eingetragen. Wie man sieht, sind fast alle Befehlsbereiche angesprochen worden.

### Verzeichnis der überprüften Befehle

In Bild 11 wurden alle Befehle nach Befehlskategorien aufgegliedert. Bei der Berücksichtigung der Adressierungsarten sind es insgesamt 151 Befehle. Davon wurden 62 Befehle in den 25 Tests geprüft, also rund 41% des Befehlssatzes.

### Aussagekraft der $\mu$ P-Selbstprüfung

Die Tafel in Bild 11 berücksichtigt weder die Prüfzeit noch die Häufigkeit der benutzten Befehle im Testprogramm. Würde man alle 56 Befehle und die sich (nach den Regeln der Kombinatorik) ergebenden Möglichkeiten abprüfen, so würde man bei einer minimalen Zykluszeit von  $2 \mu s$  4570 Jahre an Testzeit benötigen. Diese Angabe ist aber nicht sinnvoll, weil die Anzahl wirklich richtiger Kombinationen wesentlich geringer ist. Die Prüfzeit aller 25 Tests beträgt weniger als 100 ms (96,512 ms).

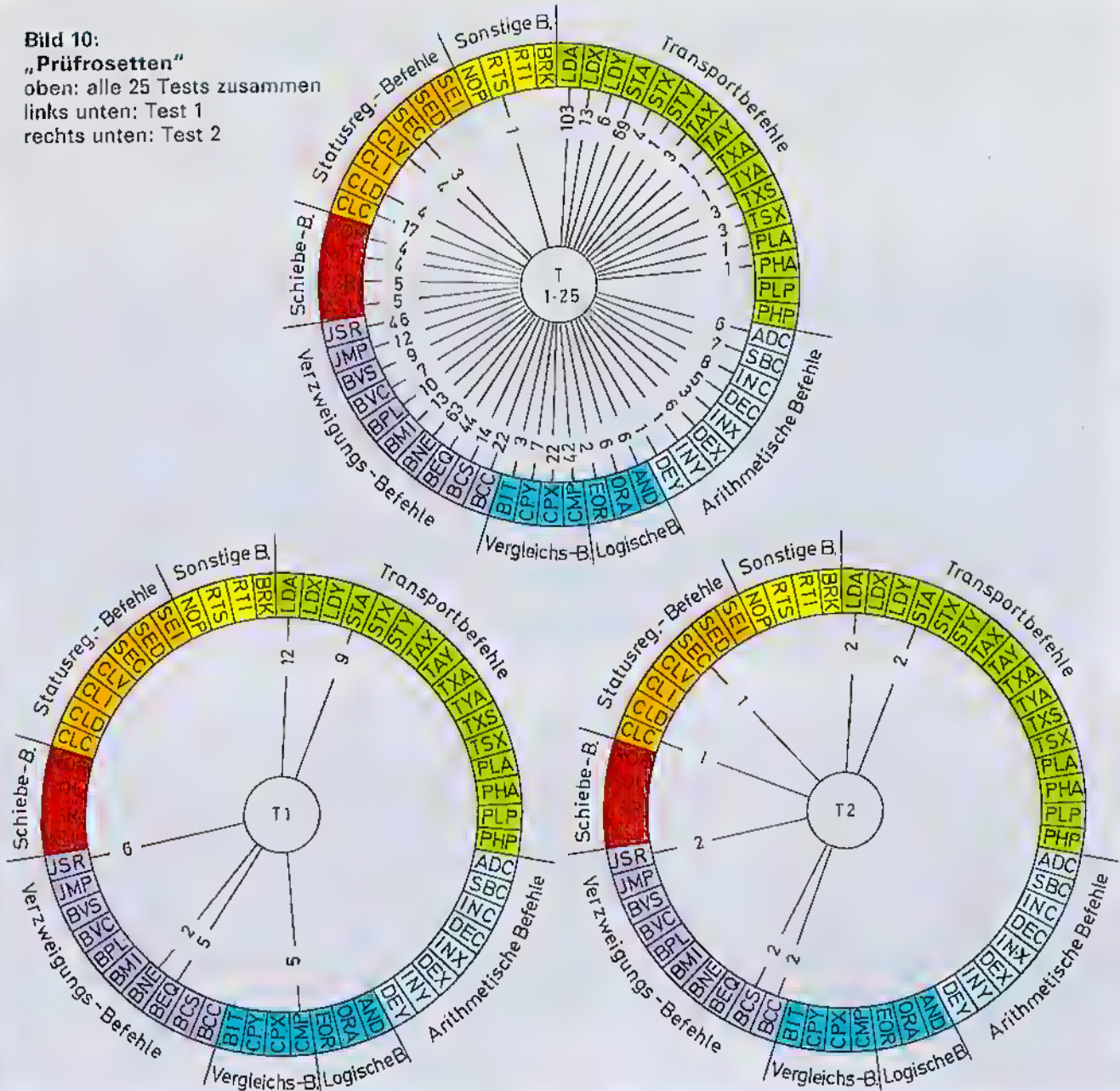
**Bild 10:**

**„Prüfrosetten“**

oben: alle 25 Tests zusammen

links unten: Test 1

rechts unten: Test 2

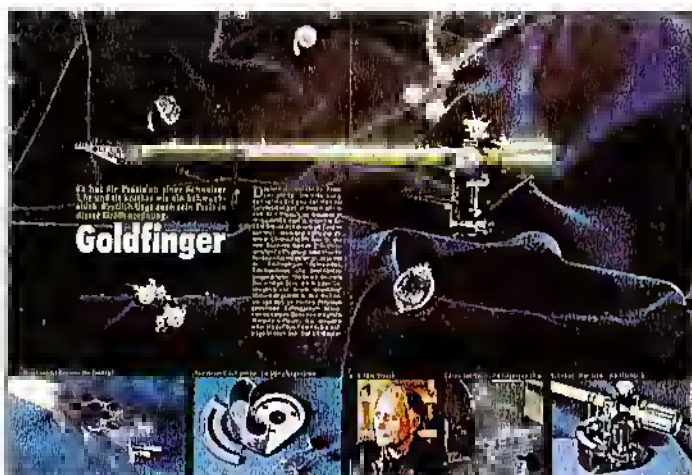


Befehlsart	Anzahl der Befehle	geprüft	Prozent	Adressierungsarten	mögliche Befehle	geprüft	Prozent
Transferbefehle*	16	10	87,5	10	41	19	46,3
Arithmetische Befehle	8	4	100,0	9	28	10	35,7
Logische Befehle	3	3	100,0	8	24	5	20,8
Vergleichsbefehle	4	4	100,0	8	16	5	31,3
Verzweigungsbefehle	10	10	100,0	9	11	10	90,9
Schiebepbefehle	4	4	100,0	5	20	8	40,0
Status-Register-Befehle	7	4	57,1	1	7	4	57,1
Sonstige Befehle	4	1	25,0	1	4	1	25,0
Gesamt	56	48	85,7	13	151	62	41,1

**Bild 11: Verzeichnis der überprüften Befehle**

\* Ein Transferbefehl kann bis zu 8 verschiedene Adressierungsarten aufweisen.

# AUDIO ist mehr als eine Zeit



Faszinierende Technik



Fernsehen 1985



Interview mit einem Weltstar



Für Kenner der schwarzen Scheiben

AUDIO schreibt klar und verständlich über komplizierte HiFi-Technik. AUDIO testet als erste Zeitschrift HiFi-Anlagen mit dem Computer. AUDIO berichtet ungeschminkt aus der Musikszene.



»Racks« in vielen Variationen

# schrift für High Fidelity .....



**Kammer-Konzert**

Zwölf Jahre bevor der unsterbliche  
Richard Strauss' "Der Rosenkavalier" in  
Aachen am 1. September 1978  
aufgeführt wurde, war der größte HIFI-Pokal der  
Welt die Leistung des deutschen Musik-  
systems 24.000 Watt.

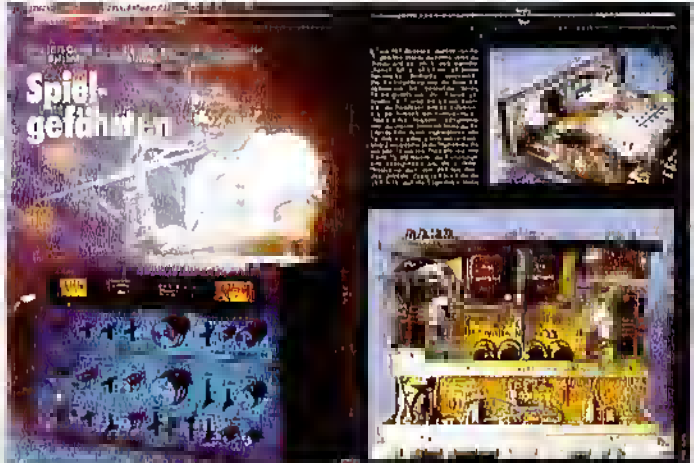
Die größte HiFi-Anlage der Welt

Das sind nur einige Leckerbissen.  
Viel mehr über HiFi-Technik,  
Schallplatten und Musik finden Sie  
Monat für Monat in AUDIO.

AUDIO sagt offen, welche neuen  
Klassik-, Jazz- und Pop-Platten  
wirklich gut sind.



Der bessere Klang im Auto



Außen Rasse – innen Klasse

**AUDIO 9/78**  
Diese Spezialausgabe  
zur HiFi-Messe  
in Düsseldorf  
gibt es jetzt überall im  
Zeitschriftenhandel

Wenn Sie schnell und gründlich über High Fidelity Musik Audiovision informiert werden wollen, sollten Sie Audio abonnieren. 12 Hefte kosten DM 56,-. Vielleicht wird aus einem ersten Kennenlernen eine lange Freundschaft.

## Audio-Abonnement-Coupon

Bitte schicken Sie mir Audio vom nächsten Heft an.

Vorname/Nachname \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_

PLZ/Wohnort \_\_\_\_\_

Datum/Unterschrift \_\_\_\_\_

Wir garantieren, daß Sie diese Vereinbarung innerhalb einer Woche kündigen können. Es genügt eine Mitteilung.  
Coupon bitte schicken an:  
**MOTOR-PRESS-STUTTGART**  
Postfach 1042 • 7000 Stuttgart 1

CHIP 1

Test: Alpha-1:

# Von Alpha bis Omega

R. WOLFF

**Hier stellen wir Ihnen, wohldosiert in einer Fortsetzungsserie, von A bis Z fertige Mikrocomputer vor. Solche, die Sie fix und fertig kaufen können. Damit Sie einen leichten Einstieg finden und selber programmieren lernen. Oder damit Sie per Mikrocomputer „Einarmiger Bandit“ spielen können. Oder Sie überlisten ein Computerprogramm beim Schachspiel. Oder... Sie denken sich selbst was ganz Irres aus.**

Wir beginnen diesen Reigen mit dem „Alpha 1“. Das ist ein ungemein vielseitiger Mikrocomputer, bei dessen Entwicklung findige Berliner Ingenieure nur ein Ziel hatten: Schaffung eines Lerngerätes, mit dem sie früher selbst gern in die Mikrocomputertechnik eingestiegen wären. Dementsprechend wohldurchdacht ist das ganze System. Hier stimmt alles — angefangen beim Computerhirn (2-K-Betriebsprogramm mit eingebautem Disassembler) bis hin zum Klassikerpreis (unter 1000,— DM in der Selbstbauversion). Daß dieser Computer die eingespeicherten Programme in den Klartextausdrücken des Assemblers darstellt, ist in dieser Leistungsgruppe wirklich einmalig —

## Mikrocomputer von der Stange

und die im fest abgespeicherten Betriebsprogramm mitgelieferte Software-Quarzuhr ist quasi eine Zugabe. Und mit der reichen Illustration und den ausführlichen Programmbeispielen (alles natürlich in Deutsch) ist der halbe Einstieg schon geschafft.

Wir zeigen in dieser Serie, was der Markt alles bietet. Damit Sie wissen, wo Sie Ihre Mark am besten anlegen. Und damit Sie ständig aktuell informiert sind.

### Durch die Brust ins Auge

Das Mikrocomputer-Lernsystem „Alpha 1“ verdankt seine Konzeption und heutige Leistungsfähigkeit einer nicht alltäglichen Entstehungsgeschichte. Da haben in der Berliner Firma Micronic Computer Systeme (MCS) vor einiger Zeit die Entwicklungsingenieure rastlos darüber gebrütet, wie sie den Zugang zur Mikrocomputertechnik finden könnten. Verzweifelt haben sie nach einem geeigneten Lernsystem zur Einarbeitung gesucht, um schließlich resignierend festzustellen, daß es nichts auf dem Markt gab, was ihren Ansprüchen genügte. Also haben die sich hingesetzt und sich „nackend“, ohne fremde Unterstützung, in die Thematik hineingewühlt. Das ist ein hartes Brot, auch für ausgefuchste Schaltungsentwickler. Denn im Mikrocomputer spielen sich arg viel Dinge fast gleichzeitig und wüst ineinander verschachtelt ab. Da sind Logikprüfstift und Oszilloskop nicht mehr als ein feuchter Finger bei der Elektroinstallation.

Als die MCS-Leute den Durchblick hatten, wollten sie nachfolgenden Entwickler-Generationen die endlosen Irrwege bei der Einarbeitung ersparen. Nicht etwa aus purem Mitleid, sondern schon allein zur Optimierung der firmeninternen Mitarbeiterschulung wurde ein Mi-

krocomputer-Lernsystem geschaffen, das es wirklich in sich hat. Das Konzept reicht vom einfachen Lerngerät bis zum voll ausgebauten Industriesystem. Und eins baut auf dem anderen auf, damit man bei steigenden Ansprüchen nicht alles schon mal Dagewesene wegwerfen muß. Unter diesem Leitgedanken sollten Sie die Vorstellung des Alpha-1 ständig sehen. Dies ist eins der ganz entscheidenden Bewertungskriterien für die Leistungsfähigkeit eines Mikrocomputers.

### Am Anfang ein Entsetzensschrei

Was ein ordentlicher Mikrocomputer sein will, hat einen Mikroprozessor 8080 in der Zentraleinheit zu haben. Jedenfalls ist das die weitverbreitete Meinung bei allen Fach- und Nichtfachleuten. Man läßt heute allenfalls noch den Z-80 gelten, ohne sich zu vergegenwärtigen, daß es außer der zum Idealbild gestempelten Frau auch noch andere hübsche Mädchen gibt. Manche davon sind um Klassen besser, machen aber nicht soviel Aufhebens davon. Und Sie sollten alle Borniertheit ablegen, um gefaßt zu erfahren, daß im Alpha-1 ein Mikroprozessor vom Typ 6502 drin ist. Das ist ein Ableger vom 6800 (Motorola) und diesem recht ähnlich. Den 6502 bauen heute drei Leute (in Wirklichkeit sind das drei Firmen, aber vulgär-elektronisch spricht man einfach von drei „Leuten“): MOS-Technology, Rockwell und Syntek. Also muß schon was dran sein, wenn sich so große Namen dafür interessieren. Aber das war für MCS nicht der Grund, den 6502 einzusetzen (Massengeschmack ist ein fragliches Leitbild, auch neun Millionen Kunden können sich irren!). Hört man bei MCS die verantwortlichen Entwickler, gibt es zu dieser



## Von Alpha bis Omega

Entscheidung nur einen Kommentar: Der 6502 ist unter den 8-bit-Typen der optimale Prozessor überhaupt.

Das haut einen vom Stuhl, und ungläubige Fragen in Richtung 8080 oder Z-80 erschaffen angesichts der Fakten: 13

verschiedene Adressierungsarten bewirken im Zusammenhang mit einem effektiv gestalteten Befehlssatz einen so hohen Datendurchsatz, daß alle anderen 8-bit-Prozessoren im Vergleich dazu auf der Strecke bleiben. Das beste war gerade gut genug, jedenfalls für MCS. Und darum ist es der 6502 geworden, was alteingesessene Hasen wenigstens zum Löffelspitzen veranlassen sollte.

### Der Kiste aufs Haupt geschaut

Wenn man sich den Alpha von außen betrachtet, fühlt man förmlich den dezenten Griff des Designers (Bild 1). Die Mattsilber-in-Schwarz-Kombination kann sich ohne weiteres „Industriedesign“ nennen, aber halten wir uns nicht bei den Äußerlichkeiten auf. Auch hier kommt es auf die inneren Werte, den Charakter also, an. Und der beginnt schon wieder mit einer Äußerlichkeit. Ragt da doch steil und unübersehbar eine Platine in den Himmel. Gleichsam zur Demonstration, daß da keine Kaffeemaschine vor einem steht, sondern hochgezüchtete Industrieelektronik. Wem das zu technisch aussieht, der kann den verdeckten Alpha kaufen. Der hat diese Platine schamhaft im Bauch seines Pultgehäuses versteckt. Wem das noch nicht technisch genug ist, der kann sich für den gläsernen Alpha entscheiden, einen im Plexiglaslook. Da sieht man sämtliche Adern, nur den Stromfluß selbst muß man noch fühlen oder besser ahnen (Bild 2).

Mit der Wolkenkratzerplatine hat es folgende Bewandnis: Das ist eine sogenannte CPU-Karte (Central Processing Unit = Zentraleinheit), auf der der Mikroprozessor, ein umfangreicher Arbeitsspeicher (1-K-statisches RAM) sowie alle zugehörige Steuerlogik untergebracht sind (Bild 3). Der Prozessor arbeitet mit einem 1-MHz-Takt, also mit einer Grundperiodendauer von 1  $\mu$ s. Solche Details sollte man wohlthuend wegstecken. Denn wenn es bei der Programmierung mal um Zeitprobleme geht (und das tut es andauernd), lassen sich die geraden 1- $\mu$ s-Mosaiksteinchen viel besser zusammensetzen als krumme Werte von einer Mikrosekunde und ein paar Zerquetschten.

Aber das ist erst der Anfang eines Konzepts, der Clou kommt gleich. Die Platine hat Europa-Format (100  $\times$  160 mm) und einen 64poligen indirekten Steckverbinder (so heißt das nun mal fachmännisch). So was ist Industriestandard und kein Bastlerramsch mehr. Man kann in solchen Fällen ohne Einschränkung sagen, daß da noch mehr dahinter steckt. Tut es auch in diesem Fall, bitte sehr: Diese CPU-Karte ist universell verwendbar, und wenn einer die Spiel- und Lernphase hinter sich hat, kann er



Bild 1: Herausfordernd ragt die CPU-Karte aus dem Pultgehäuse des Alpha-1

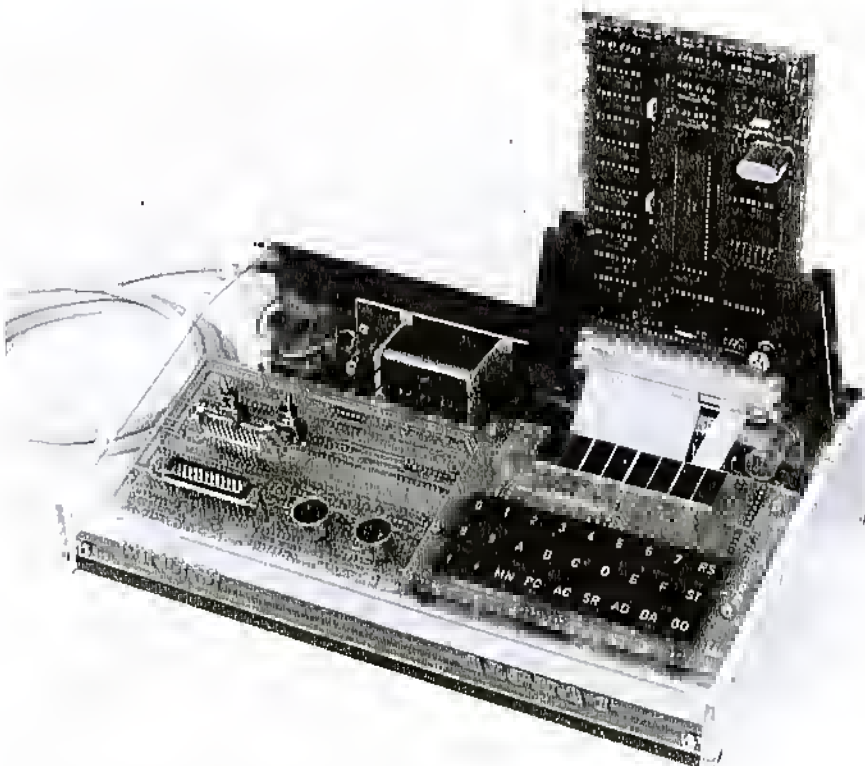


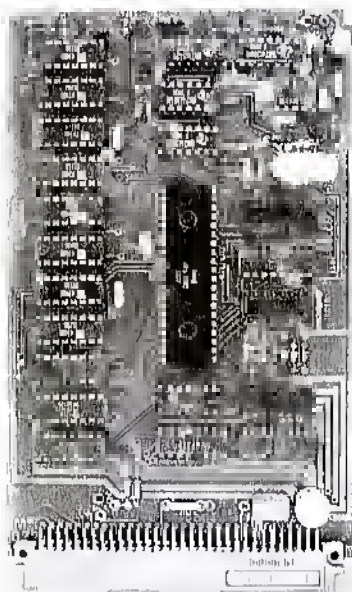
Bild 2: Die gläserne Version des Alpha-1 für „Durchblicker“

diese Karte rausziehen und in einen größeren, „richtigen“ Mikrocomputer desselben Herstellers einsetzen. Sie sehen also, da drin steckt Verstand. Denn bei vielen Lernsystemen bleibt nach kurzer Zeit nur noch das Verschrotten übrig, weil man mit den Kästen nicht mehr weiterkommt. Hier aber kann man sich eine Karte nach der anderen dazu-kanten, um sein System modular auf- und auszubauen. Um das zu gewährleisten, ist eine ausgeklügelte Busstruktur (damit der „Dialog“ zwischen allen Komponenten reibungslos funktioniert) geschaffen worden. Alle Platinen dieses Systems haben eine dazu passende Stiftbelegung. Sie können an jedem beliebigen Platz gleich gut nuckeln, so wie die Ferkel an der Mutterbrust.

## Drei Boards liegen quer im Magen

Schaut man ins Innere, tut sich die Struktur nach Bild 4 dar. Neben dem Netzteil ist da eine Hauptplatine, die außer dem ROM-Speicher noch die Ein-/Ausgabe-Bausteine beherbergt. Und außerdem gibt es eine weitere Platine zur Aufnahme der achttstelligen Anzeige und siebenundzwanzigfüßigen Tastatur. Letztgenannte Elemente gucken aus dem Gehäuse heraus und dienen als Kontaktstelle zwischen Menschlein und Maschine.

Zum ROM-Speicher: Er umfaßt 2 K-Worte, und wenn man weiß, was 1 K ist und wie lang ein Wort zu sein hat, kennt man schon den Speicherumfang des ROM. Die Abkürzung „K“ steht für 1024 (das sind gerade  $2^{10}$ , nicht etwa ein Kilo Bit!), und das Wort hat 8 bit. Also speichert dieses EPROM 16384 bit, die wohl-sortiert das Betriebsprogramm des Al-

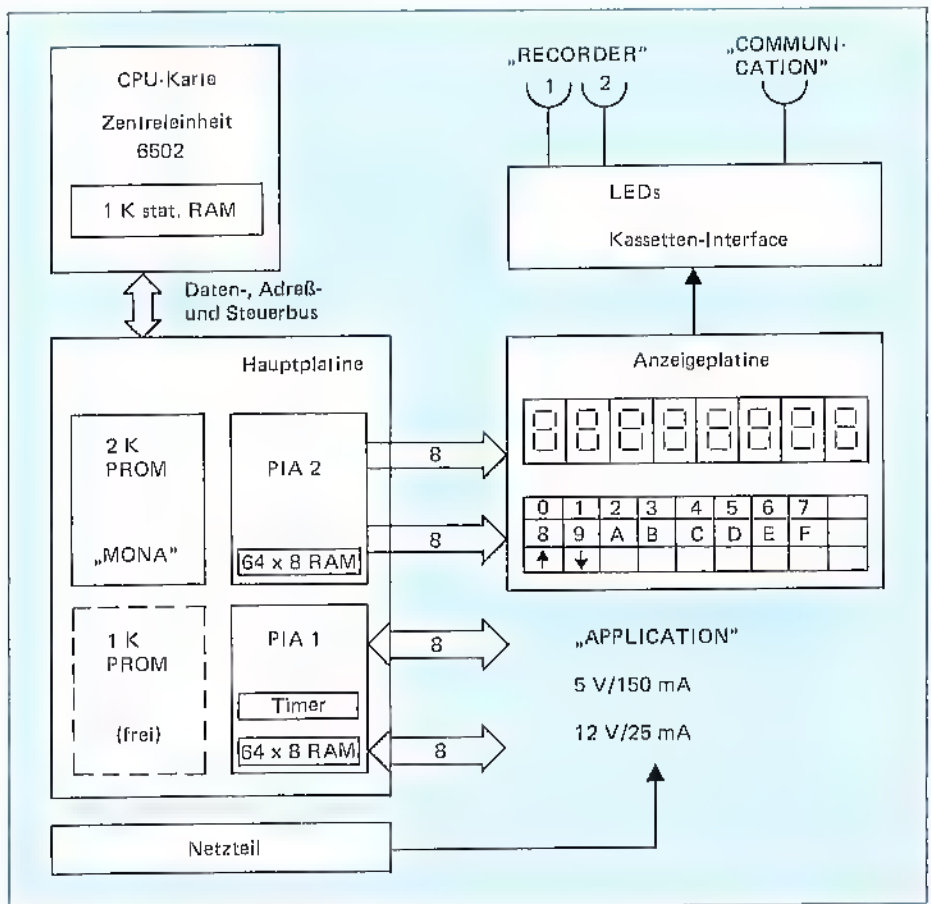


**Bild 3: Die CPU-Karte enthält noch einen 1-K-RAM-Speicher**

pha bilden. 2 K sind in dieser Computer-Größenordnung eine ganze Menge. Was Alpha daraus macht, sehen wir uns später an.

Das gestrichelte 1-K-ROM in Bild 4 wird

nach Wunsch rein oder raus). Allerdings kann der Anwender nur mit einem PIA (also mit zwei 8-bit-E/A-Kanälen) wurschteln, die anderen Kanäle braucht der Alpha für seine eigene Verwaltung



**Bild 4: Schematischer Aufbau des Alpha-Mikrocomputers**

ab Werk nicht mitgeliefert. Aber man kann eins nachrüsten, wie es so schön heißt. Mit eigenen Programmen, für die man dort satt Platz hat. In der Praxis ist das äußerst hilfreich, wenn man eigene Standardroutinen fest ablegen kann, um sie per Knopfdruck abzurufen. Wozu das gut ist? Denken Sie bloß mal dran, daß Sie sich Ihren eigenen PROM-Programmierer bauen wollen. Und irgendeiner muß dem Ding ja sagen, was es tun soll. Na also, schon haben Sie eine praktische Anwendung für die teilweise Auslastung dieses ROM in Verbindung mit Ihrem Mikrocomputer.

## Oh PLA bella Alpha-1

ICs in Mikrocomputersystemen sind heute so leistungsfähig, daß man ihnen Charakter nachsagt. Folglich gibt man ihnen auch klangvolle Namen mit ebenso wohlklingenden Abkürzungen. So ein Ein-/Ausgabe-Baustein im 6502-System hat es zur Bezeichnung „Peripheral Interface Adapter“ (PIA) gebracht. Auf der Hauptplatine gibt es zwei davon, und jeder verfügt über zwei 8 bit breite bidirektionale Ein-/Ausgabe-Kanäle (also je

(Aktivierung der Anzeige und Tastatur, Erzeugung bestimmter Steuersignale). Diese 2 x 8 bits sind über eine Steckerleiste herausgeführt. Jedes Bit kann unabhängig vom anderen als Ein- oder Ausgang arbeiten, je nachdem, was Sie als Programmierer vorschreiben (Anschluß „APPLICATION“).

Um die Logikzustände dieser Bit anzuzeigen (wenn es Ausgänge sind) oder bestimmte Zustände vorzugeben (wenn es Eingänge sind), gibt es für ein paar Mark mehr den E/A-Adapter M 655 (Bild 5). Wenn man so weit fortgeschritten ist, diese Bit per Programm zu beeinflussen, hält es einen kaum noch im Sessel. Dann schreien förmlich Transistor, Relais und Stellmotoren danach, vom Mikrocomputer über diese Bit angesteuert zu werden.

In diesem Zusammenhang ist es wichtig, zu erwähnen, daß mindestens diese IC auf Fassungen sitzen. Denn wo man von draußen fummeln kann, liegt die Zerstörungsgefahr auf der Hand. Und es tut gut, einen IC rausziehen zu können, ohne vorher 40 einzelne Beine von Lötzinn und umgebender Platine zu befreien. Ein Geheimtip an dieser Stelle: Wenn Fas-



**Bild 5: Für erste Interface-Gehversuche dient der E/A-Adapter M 655**

sungen, dann nur die Texas-Flachfassungen. Auch wenn das Schleichwerbung ist, muß das einmal gesagt werden. Die TI-Sockel sind nämlich extrem flach und geben ausgezeichneten Kontakt. Außerdem sind sie sehr preisgünstig und werden leistungsmäßig nur noch von den Carrier-Fassungen mit Einzelpins übertroffen. Die sind wegen ihres Preises allerdings den Militärs und Ölscheichs vorbehalten. Zurück zum Alpha und seinen TI-Fassungen. Er hat sie wohlgemerkt sogar für die ordinären TTL-IC.

### Spiel mir das Lied

Sie erwarten bei einem ordentlichen Lernsystem natürlich ein Kassetteninterface, mit dessen Hilfe Sie Programme auf Tonband überspielen bzw. von dort einlesen können. Im Prinzip ist das weitverbreiteter Standard, über den auch der Alpha verfügt. Aber auch hierbei gibt es Luxus- und Sparversionen, zu denen folgendes zu sagen ist: Billige Kassetteninterfaces schalten ein Tonfrequenzsignal ein und aus, je nachdem, ob das zu übertragende Bit 0 oder 1 ist. Allerdings gibt es kaum einen Kassettenrekorder, der so etwas mag, weil die Dinger heutzutage (bis auf wenige teure Ausnahmen) mit Aufnahmeautomatik ausgerüstet sind. Und die quält sich unermüdlich damit ab, die unverständliche Musik auf einen mittleren Pegel einzuregeln. Das mag für Beethoven noch funktionieren, bei Bits hakt es aus.

Fortschrittliche Konzepte zeichnen deshalb Dauerton auf, um die Aufnahmeautomatik zu verwöhnen. In Abhängigkeit vom Logikzustand wird jeweils die Frequenz umgetastet, und das Ganze funktioniert mit jedem Tonbandgerät und nahezu allem, was sich als Band magnetisieren läßt.

Die Alpha-Entwickler haben den 0- und 1-Pegeln nun nicht nur feste Frequenzen zugeordnet, sondern sie tasten pro Bit immer ein Frequenzverhältnis um. Das ist so, als wenn Sie Ihr Bild nicht bloß mit einem Nagel an der Wand befestigen, sondern es auch noch festkleben. Resultat: gelinde gesagt hohe Sicherheit bei der Übertragung. Deutlicher gesagt: Wir haben mit jaulenden 49-DM-Rekordern und Kassetten vom Grabbeltisch versucht, Übertragungsfehler zu provozieren — ohne Erfolg. Das stärkt einem den Rücken, wenn man weiß, daß das Programmarchiv jederzeit ohne Einleseprobleme verfügbar ist.

MCS ist sich seiner Sache so sicher, daß die Leute gleich eine bespielte Kassette mit Programmbeispielen mitliefern. Und Sie schlüpfen unversehens in die Haut von Bauer Brösel (so heißt ein Spiel auf dem Band), der Elefanten und Dackel aus seinem Getreidefeld verjagt. Wir fanden es irre, auf diese Weise in die Computerei eingeführt zu werden und nicht erst Zahlentheorien vor den Ballon geballert zu bekommen.

Der Alpha hat zwei Tonbandanschlüsse, aber keine Angst, Stereo kann er trotz-

dem nicht. Der zweite dient zum Überspielen von einem Band zum anderen. Würde man das direkt machen, ginge es nur mit Qualitätsverlust. Hier aber liest der Alpha von einem Band ein und erzeugt für das andere die Musik noch mal neu. Originalton also, und nicht Karajan aus der Konserve. Das ist absoluter Luxus, aber ungemein hilfreich in der Praxis.

### Monika stand Pate

Der schönste Mikrocomputer nützt nichts, wenn er nicht „spielt“. Darunter versteht man die Fähigkeit, bestimmte Aufgaben auszuführen, so z.B. Programme vom Anwender entgegenzunehmen, abzuarbeiten und anzuzeigen. Um das zu können, braucht der Computer ein Programm. Für die eben erwähnten Grundfunktionen (und noch ein paar mehr) hat sich der Sammelbegriff „Monitorprogramm“ eingebürgert. Etwas vornehmer sagt man auch „Betriebssystem“ dazu, aber das gilt mehr für größere Anlagen. Der Monitor des Alpha heißt MONA, was aber weder mit Monika noch mit Frau Lisa etwas zu tun hat.

Daß MONA einen Umfang von 2 K hat (das ist keine Tüllenweite!), wissen Sie bereits. Als Schnörkel ist darin ein Uhr-Programmteil enthalten. Sie geben die Zeit ein und sagen „los“, und der Alpha wird zur Digitaluhr. Beim Lesen der Handbücher beruhigt es ungemein, wenn der Mikrocomputer gesittet als Uhr vor sich hin läuft, gleichsam als Hundchen, das brav bei Fuß liegt. Die Uhr ist ein netter Gag dieses Systems.

Außerdem kann MONA direkt mit Peripheriegeräten „reden“. Der Alpha hat wohlgemerkt nicht nur eine Fernschreib-Schnittstelle, sondern Sie können über TTY-Tastatur Anweisungen eingeben, und der Alpha meldet sich über den Drucker (Anschluß „COMMUNICATION“). Achten Sie auf diesen feinen Unterschied, der dem Alpha den Touch eines Großcomputers verleiht, bei dem die Fernschreibmaschine bisher gang und gäbe war.

Aber all das ist schluff im Vergleich zum MONA-Disassembler. Das ist die (auf diesem Sektor) einmalige Leistungsfähigkeit, die im Maschinenkode abgespeicherten Programme in der Assemblerabkürzung darzustellen. So etwas ist in dieser Preisklasse noch nie dagewesen und im Programmieralltag von unschätzbarem Wert. Kein mühseliges Suchen mehr, was der Befehl „4C“ meint, sondern die Anzeige erstrahlt in „JMP“ (JUMP). Während das „J“ und „P“ noch in sieben Segmente passen, ist beim „M“ etwas guter Wille notwendig, um das Hufeisen zu interpretieren. In der Praxis klappt das prima und erspart einem endlose Sucherei. →

# 1st Wissen

# ★ Macht?

Nur selten, aber eine unabdingbare Voraussetzung dafür, eine noch ungewisse Zukunft zu meistern.

Wir stehen bereits mitten im Mikrocomputer-Zeitalter. Die schon heute in Ansätzen erkennbare Entwicklung in Richtung auf die Vollautomation aller Bereiche unserer technischen Umwelt wird sich in einem kaum vorstellbaren Maße fortsetzen. Um nicht hinter der Entwicklung herzuhinken, sollten auch Sie sich – sofern noch nicht geschehen – bereits jetzt in die Mikrocomputer-Technik einarbeiten.

Wir, die ICS Integrated Computer Systems Publishing Co., Inc., sind ein international orientiertes Unternehmen, das sich mit seinen 5 europäischen Niederlassungen ausschließlich – und vollkommen herstellerunabhängig – mit der Ausbildung von Persönlichkeiten aus Industrie und Wissenschaft auf den zukunftssträchtesten Gebieten der Computer-, Nachrichtentechnik und allgemeinen Elektronik befaßt.

Wir halten in der Bundesrepublik Deutschland Mikrocomputer-Kurse unterschiedlicher Aufgabenstellung in deutscher Sprache ab. Kursorte sind Düsseldorf und München. Bei Interesse informieren wir Sie gerne in aller Ausführlichkeit. Bitte rufen Sie uns an oder schreiben Sie!

Für Interessenten, die bedauerlicherweise nicht an unseren Kursen teilnehmen können, haben wir den Mikrocomputer-Kurs 525 für das Selbststudium entwickelt. Dieser Kurs umfaßt

- Ein 650seitiges Handbuch – statt loser Blätter
- Einen voll funktionsfähigen Mikrocomputer – statt Lötzinn und loser Bauteile
- Den Industriestandard 8080 A als Basis unseres Mikrocomputer-Systems – statt eines abgemagerten oder überholten Prozessors
- Ein voll ausgebautes Mikrocomputer-System – statt eines nur mit teurer Peripherie effektiv einzusetzenden Torsos
- Eine Einführung in Hard- und Software mit Erarbeitung ausgefeilterer Programmier-techniken – statt eines Lehrgangs im Knöpfchendrücken
- Die volle Adaptierbarkeit an die Außenwelt über die optionelle Interface-Karte des Ergänzungskurses 536 – statt eines auf sich selbst beschränkten, kommunikations-unfähigen Systems.

Dies alles erhalten Sie zu einem fairen Preis, der weder künstlich überhöht noch gedumpt\* ist: DM 1480,— zuzüglich der gesetzlichen Mehrwertsteuer. Für das nicht im Grundpreis enthaltene Netzteil 525 P müssen Sie bei Bedarf noch einmal DM 299,— (zzgl. MWSt.) hinzurechnen.



ICSD  
INTEGRATED  
COMPUTER  
SYSTEMS  
PUBLISHING GMBH

EDUCATION IS OUR BUSINESS

Leonrodsstraße 58  
D-8000 München 19

Telefon (0 89) 19 80 66  
Telex 05 215 508 icsd d

\* ICS kann als Nicht-Hersteller keine Verluste aus dem Budget für „Sales Promotions“ decken.



# »elektronikpraxis«

## Die Fachzeitschrift für professionelle Elektroniker

Die »elektronikpraxis« informiert über die professionelle Mikrocomputer-Technik und Elektronik. Über die Themen Mikroprozessoren, Software, Mikrocomputer und periphere Geräte wird besonders ausführlich berichtet. Abgerundet wird die aktuelle Berichterstattung durch die weiteren

Themenbereiche: aktive Bauelemente, passive Bauelemente, Meßtechnik, Fertigungstechnik und Stromversorgung. Hinzu kommen News aus dem gesamten Bereich der Wirtschaft.

Die Fachartikel sind anwendungsorientiert geschrieben. Die Informationen sind also so aufbereitet, daß sie unmittelbar im betrieblichen Alltag verwertbar sind. Ein besonderer Vorteil dieser Kennziffer-Zeitschrift ist ihr Leserservice. Dadurch können ergänzende Informationen schnell beim Hersteller angefordert werden.

Fordern Sie die »elektronikpraxis« gleich an. Das erste Heft erhalten Sie kostenlos zum Kennenlernen. Es wird Ihnen beweisen, wie richtig Ihre Entscheidung war.

»elektronikpraxis«

eine Fachzeitschrift aus dem Vogel-Verlag  
Postfach 67 40, D-8700 Würzburg 1  
Tel. (09 31) 41 02-483, Telex 06 8 883



Bitte ausschneiden und einsenden an:  
Vogel-Verlag, Leser-Service 762  
Postfach 67 40, D-8700 Würzburg 1

Lieferanschrift:

\_\_\_\_\_  
Name/Vorname oder Firma

\_\_\_\_\_  
Straße/Postfach

\_\_\_\_\_  
PLZ Ort

**Ja,** senden Sie mir das neueste Heft »elektronikpraxis« kostenlos zum Kennenlernen. Daran anschließend bestelle ich die »elektronikpraxis« für die Dauer eines Jahres und weiter bis zur Abbestellung\* zum Halbjahresbezugspreis von 47,50 DM. Ausland: 97,- DM im Jahr einschl. Porto. Erscheinungsweise: monatlich.

\* Abbestellungen sind nach Ablauf der Mindestbezugszeit bei einer Kündigungsfrist von 2 Monaten jeweils zum Quartalsende möglich. Es sei denn, Sie machen innerhalb 1 Woche nach Bestellung von Ihrem Widerrufsrecht Gebrauch.

Datum

Unterschrift

## Von Alpha bis Omega

Die Befehlsausführung im Einzelschritt-betrieb ist beim Alpha ebenso selbstver-ständlich wie das Setzen von Break-points (Unterbrechungen) — wie anders sollte man bei der Inbetriebnahme von Programmen sonst die Fehler suchen? Zusätzlich ist hier noch ein Zeitschalter eingebaut, der im Sekundenrhythmus die Befehle durchklappert und sie dabei entweder ausführt oder nur anzeigt (im Assemblercode, falls Sie es wünschen!).

### Gewogen und für gut befunden

Das Alpha 1-Lernsystem wird komplett mit deutschen Unterlagen geliefert. Dazu gehören neben dem MCS-Hand-buch noch die Hard- und Software-Dokumentation des Mikroprozessorher-stellers (beides auch in deutsch!). Mate-rial genug also, um sich darin zu vertiefen und zum Spezi zu werden.

Für Unermüdliche gibt's den Alpha auch als Bausatz (Bild 6). In dieser Form kostet er weniger als 1000,— DM (allerdings nicht sehr viel weniger), und es erscheint schleierhaft, wo darin noch Gewinn un-terzubringen ist.

Ich halte den Alpha für einen hervor-ra-gend konzipierten und bestens verarbei-teten Mikrocomputer, dessen außerge-wöhnliche Leistungsfähigkeit ein sehr effektives Erlernen und Arbeiten ermög-licht. Man bekommt etwas für sein Geld und kann sicher sein, daß die ausbaufä-hige Hardware auch weitergehenden Ansprüchen gerecht wird.

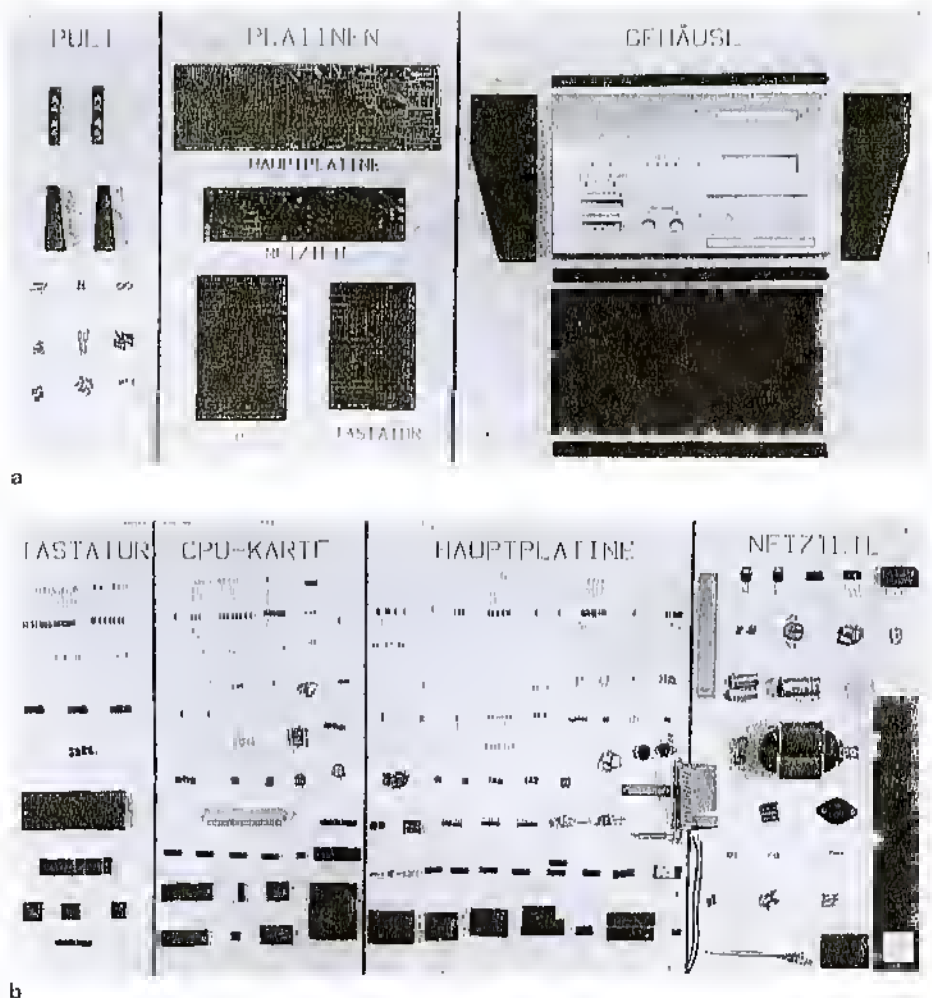
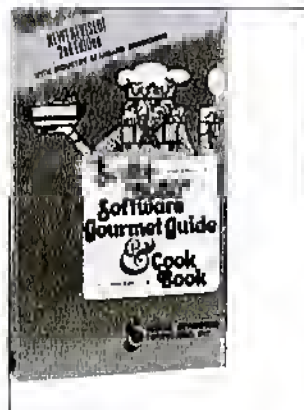
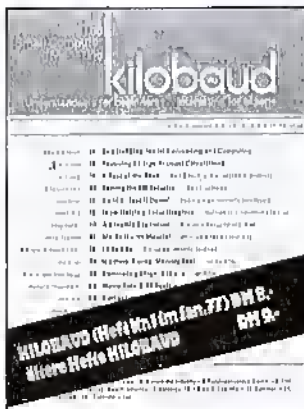


Bild 6: Der Alpha in der Bausatzversion mit mechanischen Teilen (a) und Elektronik (b)

## Monatlich erscheinende Fachzeitung für MICROCOMPUTER-Anwendungen aus USA

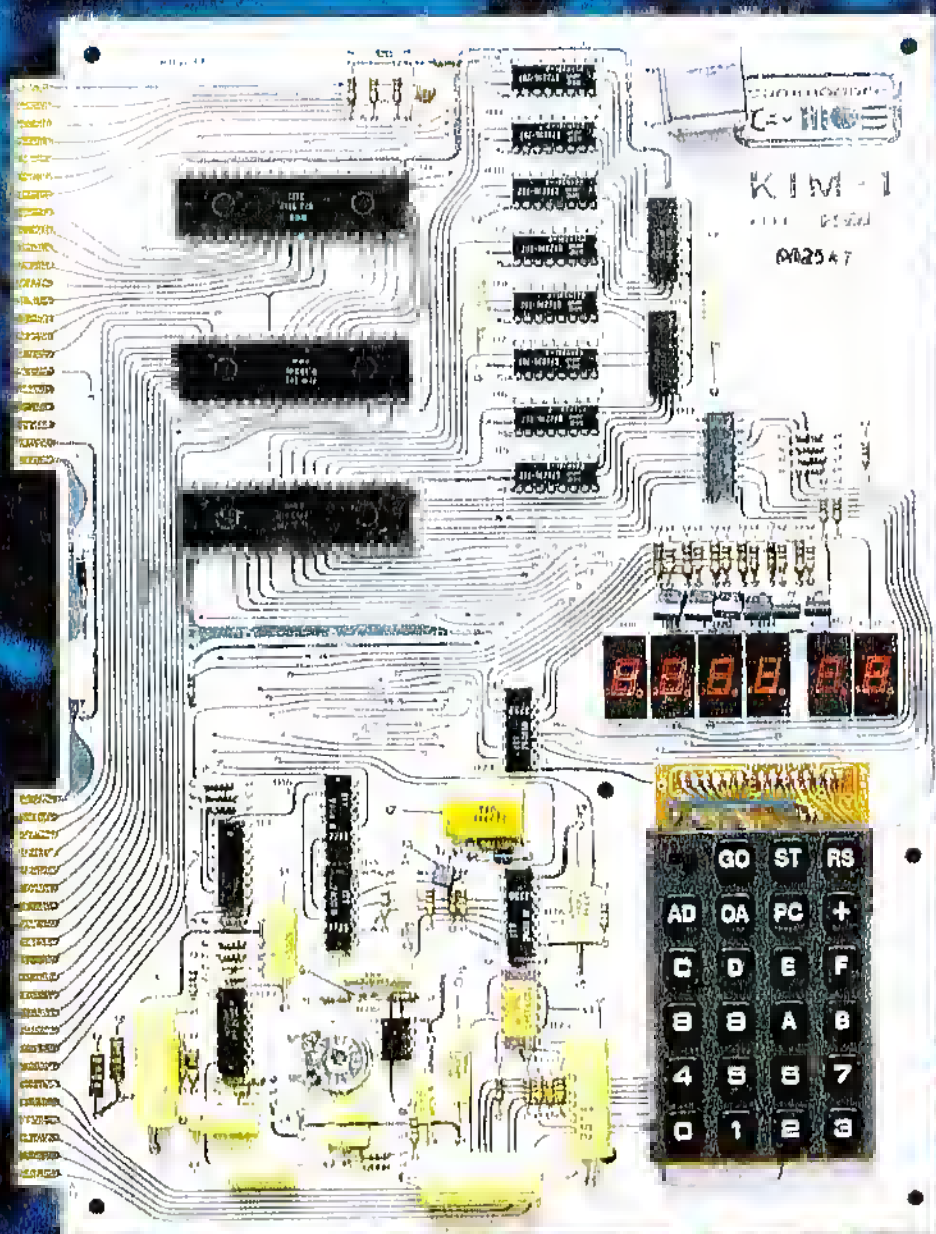
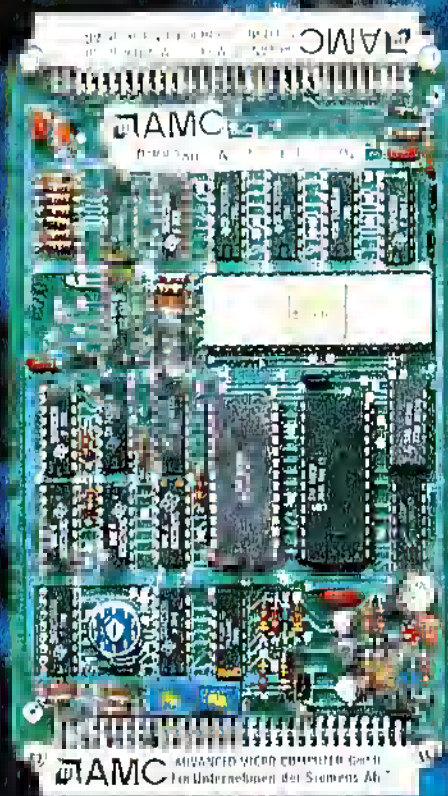


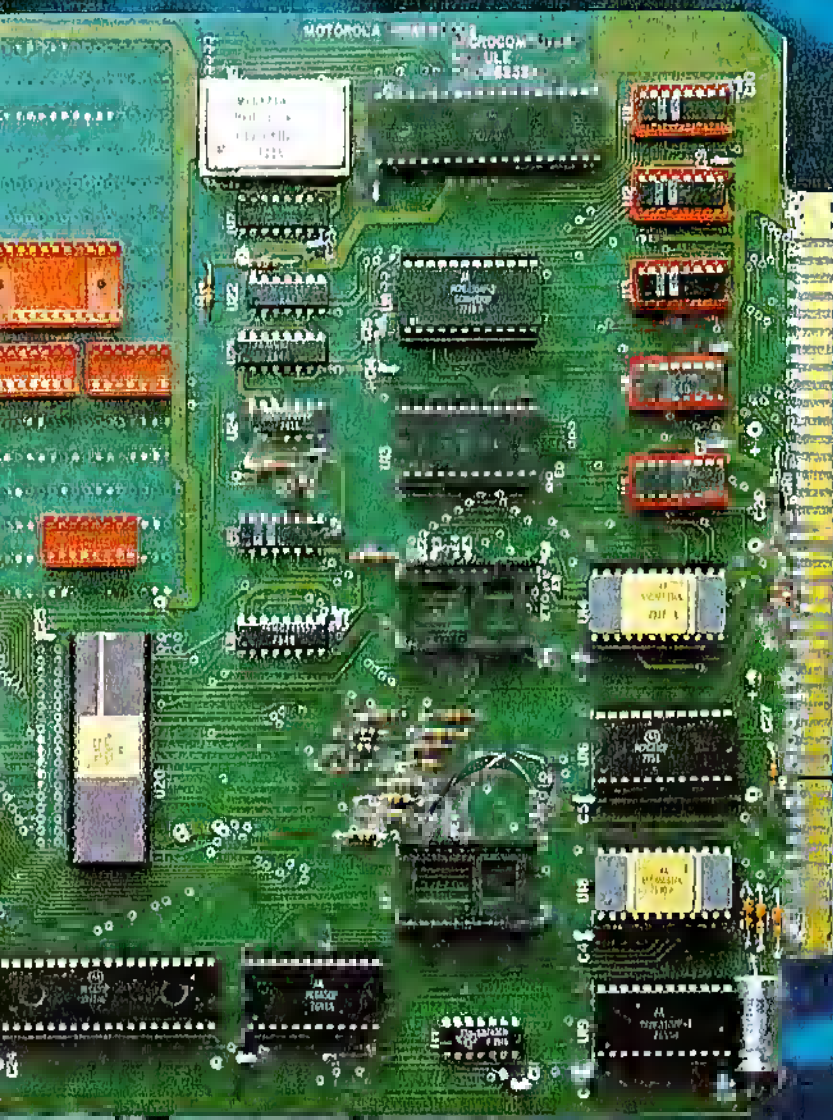
Abonnement incl. Luftfracht und Porto  
In Deutschland DM 91,85  
Hobby Computers are here 16,85  
The New Hobby Computers 16,85  
Weather Satellite Handbook 16,85  
IC-Test Equipment Vol. 4 16,85  
The New RTTY-Handbook 22,80  
SSTV-Handbook 22,80  
C-MOS-Cookbook 35,—  
TTL-Cookbook 35,—  
TV-TYPEWRITER Cookbook 35,—

SYBEX-Books! (Rodney Zaks)  
Introduction to Personal and Business Computing 29,—  
Microprocessors: from Chips to Systems 34,—  
Microprocessor Interfacing Techniques 34,—  
OSBORNE:  
The Beginners Book Vol. 0 29,—  
Basic Concepts Vol. 1 29,—  
Some Real Products Vol. 2 45,—

BÜCHER über SOFTWARE:  
8080 Programming for Logic Design 29,—  
8080 Programming for Logic Design 23,—  
Z 80 Programming (OSBORNE) 29,—  
8080/8085 Assembly Prog. Language 29,—  
Some Common BASIC Programs 34,—  
Payroll with Cost Accounting 59,—  
Dr. Dobbs (1976 in Buchform) 59,—  
What do you do after you hit return 32,—  
First Book of KIM-1 24,—

MICROPROCESSOR & FACHLITERATUR  
Marktstraße 3  
D-7778 MARKDORF 1



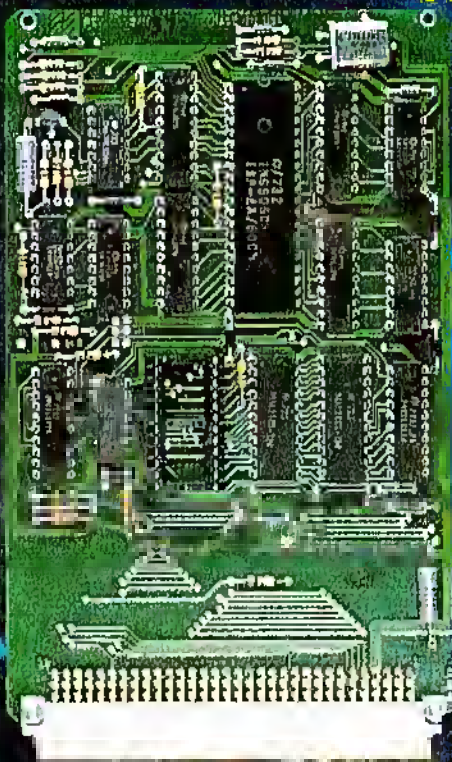


# Test: Sieger- Kür

Vier Mikroprozessoren auf dem Prüfstand

M. STAHR E. SCHAEFER

Wer kennt sie nicht — die Mikroprozessoren SAB 8080, 6502, MC 6800 und SC/MP? Sie alle stammen von bekannten Herstellern und bieten erstaunliche Leistungen. Doch wie kann man erkennen, wo die einzelnen Vorteile der unterschiedlichen Mikroprozessoren dann im System liegen? Da reichen Bücher nicht mehr aus. Da müssen Tests her, die aussagekräftig sind.



Tests, deren Ergebnisse eindeutig zu erkennen geben, welches System den jeweils gestellten Anforderungen weitestgehend entspricht. Das kann sich ja von Aufgabe zu Aufgabe ändern. Hier helfen die sogenannten Benchmarkprogramme, also Prüfprogramme. Am Beispiel eines populären Testprogramms ergibt sich bereits eine Fülle von Erkenntnissen, die Sie immer wieder verwerten können. Außerdem erhalten Sie Hinweise über die Funktion der vier populären Mikroprozessorsysteme, die Sie sonst so leicht nicht erhalten.

## Interne Registerstruktur

Um dem Anwender eines Mikroprozessors eine Vorstellung von der unterschiedlichen Leistungsfähigkeit der verschiedenen Systeme zu geben, werden hier vier Systeme vorgestellt und durch dazu geeignete Programme sogenannte Benchmarkprogramme, verglichen (Benchmark = Richtertank). Benchmarkprogramme sind Programmsätze, die allgemein repräsentative Routinen darstellen. Mit solchen Programmen kann ein allgemeiner Vergleich von ver-

schiedenen Mikroprozessorsystemen, also Mikrocomputern, durchgeführt werden.

Bevor diese Programme hier nun näher beschrieben werden, stellen wir die vier hier zu vergleichenden Systeme kurz vor. Verglichen werden die Systeme 8080 A von Siemens, KIM-1 von MOS Technology, MC 6800 von Motorola und SC/MP von National Semiconductor. Die drei erstgenannten Systeme sind in N-MOS-Technologie hergestellt, während der Mikroprozessor SC/MP von National Semiconductor in P-MOS-

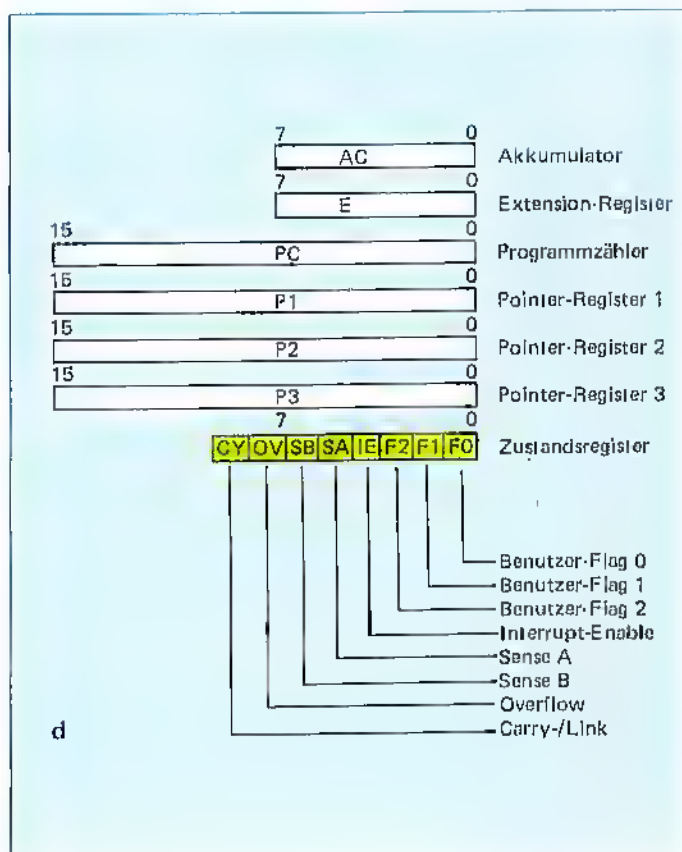
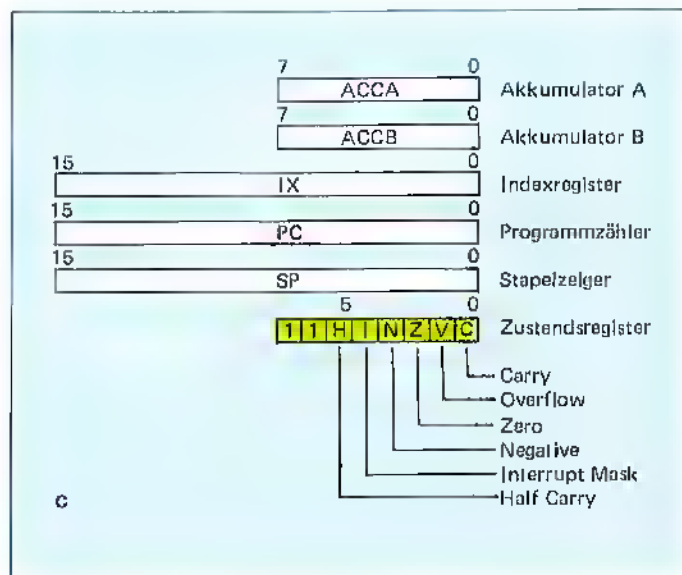
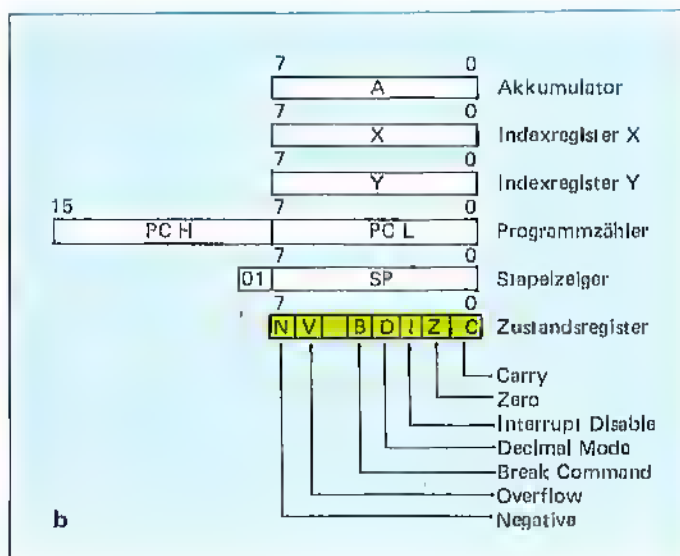
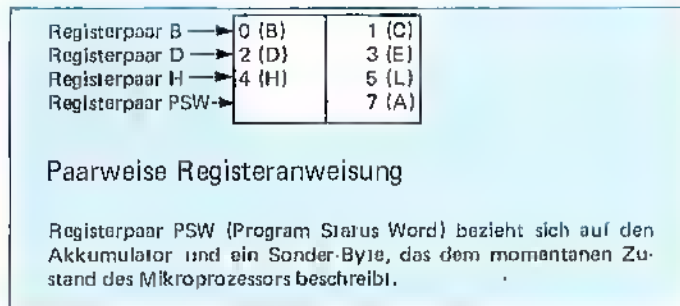
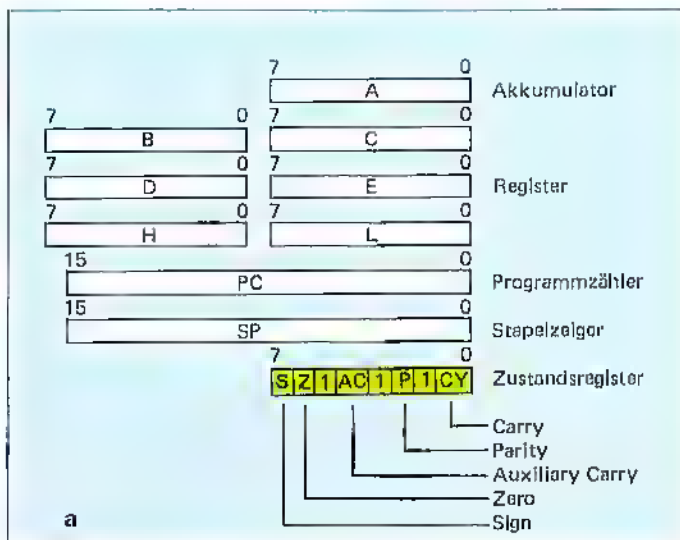
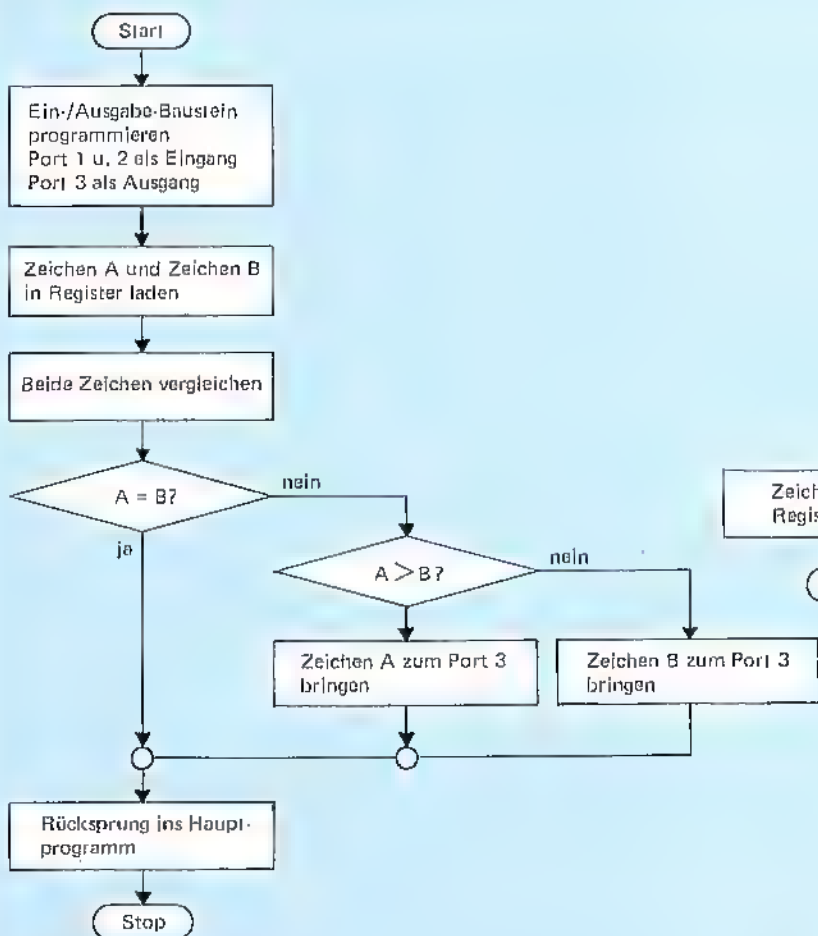


Bild 1: Interne Registerstruktur a SAB 8080, b KIM-1, c MC 6800, d SC/MP

SAB 8080	KIM-1	MC 6800	SC/MP
IN input			
LDA load accu direct	LDA load accu with memory	LDA load accu	LD load
MVI move immediate			LDI load immediate
LXI load reg. pair immediate			
LDAX load accu indirect			
			LDE load accu from extension
LHLD load HL direct	LDX load index X with memory LDY load index Y with memory	LDX load index	
		LDS load stack	
MOV move	TAX transf. accu to index X TAY transf. accu to index Y TSX transf. stack to index X TXS transf. index X to stack TXA transf. index X to accu TYA transf. index Y to accu	TSX transf. stack to index TXS transf. index to stack	
SPHL HL to stack		TAB transf. accu (A → B) TBA transf. accu (B → A) TAP transf. accu to status TPA transf. status to accu	CAS copy accu to status CSA copy status to accu
OUT output			
POP pop reg. pair off stack	PLA pull accu from stack PLP pull status from stack PHA push accu on stack PHP push status on stack	PUL pull data	
PUSH push reg. pair on stack	STX store index X in memory STY store index Y in memory STA store accu in memory	PSH push data	
SHLD store HL direct		STX store index	
STA store accu direct STAX store accu indirect		STA store accu	ST store
XCHG exchange DE, HL			
XTHL exchange top of stack		STS store stack	XAE exchange accu and extension XPAH exchange pointer high XPAL exchange pointer low XPPC exchange pointer with PC

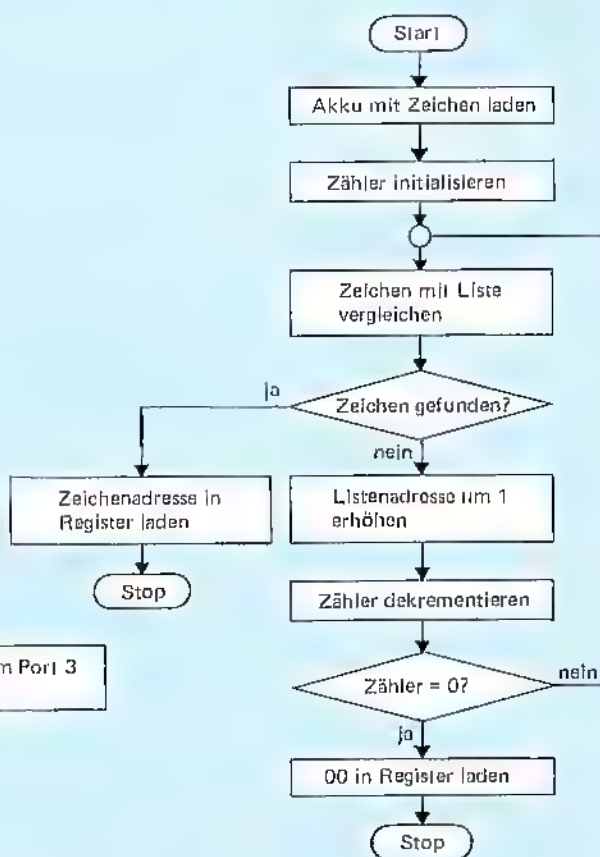
Flußdiagramm (Bild 2)



#### Programmbeschreibung

Der Ablauf dieser Routine ist wie folgt:  
 Eingeben von Byte A vom E/A-Port 1  
 Eingeben von Byte B vom E/A-Port 2  
 Vergleich von A und B mit dem Ergebnis, wenn:  
 a) A = B; Rücksprung  
 b) A > B; gebe A aus; Rücksprung  
 c) A < B; gebe B aus; Rücksprung

Flußdiagramm (Bild 3)



#### Programmbeschreibung

Dieses Programm durchsucht eine 40 Zeichen lange Liste nach einem vorgegebenen Zeichen. Die Liste kann an einem beliebigen Ort im Speicher stehen. Wird das Zeichen gefunden, erfolgt die Rückkehr zur Liste. Die Zahl der Zeichen ist innerhalb des verfügbaren Speicherbereiches frei wählbar.

Bild 2: Flußdiagramm und Programmbeschreibung des Benchmarkprogrammes 1: Ein-/Ausgaberoutine

Bild 3: Flußdiagramm und Programmbeschreibung des Benchmarkprogrammes 2: Zeichensuche

Technologie aufgebaut und daher in der Schnelligkeit der Programmausführung natürlich wesentlich langsamer ist. Die für den Programmierer wichtige interne Registerstruktur ist bei den vier Systemen recht verschieden. Die Bilder 1a bis 1d zeigen die internen Registerstrukturen der einzelnen Mikroprozessoren grafisch sehr anschaulich.

Der Mikroprozessor 8080 A besteht aus zehn internen Registern, wobei der Programmzähler und der Stapelzeiger, wie auch bei allen anderen Mikroprozessoren, 16 bit lang sind und sich somit 64 K-Speicherplätze adressieren lassen. Durch die paarweise Anordnung der

Register B/C, D/E und H/L kann eine Reihe von Befehlen jeweils eins dieser Registerpaare benutzen. Darüber hinaus ist natürlich der Zugriff auf jedes einzelne Register möglich. Bild 1a zeigt die paarweise Registeranordnung. Dieses System hat also dann sieben 8-bit-Rechenregister.

Das KIM-1-System besteht aus sechs internen Registern, wobei der Stapelzeiger hier nicht, wie bei den anderen drei Mikroprozessoren, an beliebiger Stelle im Speicherplatz angeordnet werden kann, sondern an Page 1 gebunden ist. An Rechenregistern stehen hier gegenüber dem System 8080 nur drei Register zur Verfügung.

Der Mikroprozessor 6800 besteht ebenfalls aus sechs internen Registern. Allerdings hat dieses System zwei zentrale Register: die Akkumulatoren A und B. Das Indexregister ist gegenüber den beiden 8-bit-Indexregistern des KIM-1-Systems 16 bit breit.

Das System SC/MP verfügt über sieben interne Register. Die Pointer-Register 1 bis 3 dienen der Adressierung von Speicherplätzen, peripheren Geräten und werden außerdem als Stapelzeiger oder Indexregister verwendet.

Jeder Mikroprozessor hat ein Zustandsregister, das bestimmte Zustände innerhalb der CPU (CPU = Central Proces-

## Arithmetische Operationen

SAB 8080	KIM-1	MC 6800	SC/MP
<b>ADD</b> add  <b>ADC</b> add with carry <b>ACI</b> add immediate to accu with carry <b>ADI</b> add immediate to accu <b>DAA</b> decimal adjust accu  <b>DCR</b> decrement reg. or memory <b>DCX</b> decrement reg. pair  <b>JNR</b> increment reg. or memory <b>INX</b> increment reg. pair  <b>SBB</b> subtract with borrow  <b>SBI</b> subtract immediate from accu with borrow <b>SUI</b> subtract immediate from accu <b>SUB</b> subtract	<b>ADC</b> add memory to accu with carry  <b>DEC</b> decrement memory by one <b>DEX</b> decrement index X by one <b>DEY</b> decrement index Y by one  <b>INC</b> increment memory by one <b>INX</b> increment index X by one <b>JNY</b> increment index Y by one  <b>SBC</b> subtract memory from accu with borrow	<b>ADD</b> add <b>ABA</b> add accus <b>ADC</b> add with carry  <b>DAA</b> decimal adjust  <b>DEC</b> decrement <b>DEX</b> decrement index  <b>DES</b> decrement stack <b>INC</b> increment <b>INX</b> increment index  <b>INS</b> increment stack <b>SBC</b> subtract with borrow  <b>SBA</b> subtract accus <b>SUB</b>  <b>SUB</b> subtract	<b>ADE</b> add extension <b>ADD</b> add <b>ADI</b> add immediate  <b>DAD</b> decimal add <b>DAE</b> decimal add extension <b>DAI</b> decimal add immediate <b>DLD</b> decrement and load  <b>ILD</b> increment and load

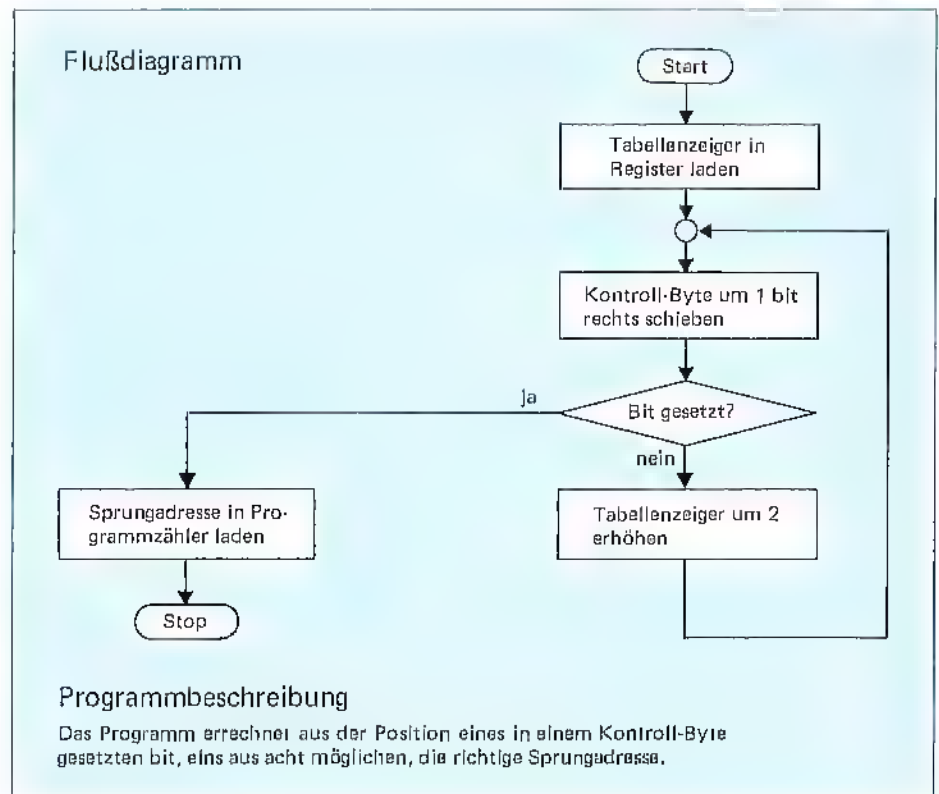
## Ergebnisvergleich der Benchmarkprogramme

Benchmark-programme	Anzahl der Assembleranweisungen				Benötigte Programmspeicher-Bytes				Dauer der Ausführungszeiten (µs)			
	8080 A	KIM-1	MC 6800	SC/MP	8080 A	KIM-1	MC 6800	SC/MP	8080 A	KIM-1	MC 6800	SC/MP
Ein-/Ausgaberoutine	13	12	15	23	27	32	39	42	45,5	35	48	469
Zeichensuche	9	17	9	16	20	29	19	28	760	586	772	6 996
Berechneter Sprung	11	12	13	18	17	26	25	26	145	114	165	1 286
Shift-Routine	12	5	5	11	19	11	11	20	137	87	92	1 256
Vektorenaddition 8 bit	14	10	21	20	23	19	47	34	738,5	446	1246	3 988
Vektorenaddition 16 bit	20	14	33	23	29	29	68	40	1098,5	746	2346	6 188
16-bit-Multiplikation	53	25	20	39	79	61	44	71	1019	936	589	11 204
64-Wort-Block-verschieben	9	7	15	14	16	14	33	25	1261,5	1092	2770	9 028
Gesamt	141	102	131	164	230	221	286	286	5205	4042	8028	40 415

## Sieger-Kür

sing Unit = Zentraleinheit) signalisieren kann. Über ein solches Zustandsregister werden von dem Computer Entscheidungen getroffen, die in Abhängigkeit bestimmter Zustände der Flags stehen und bestimmte Reaktionen (einen bedingten Sprung) nach sich ziehen. Dieses Zustandsregister ist in jedem Mikroprozessor verschieden aufgebaut und soll hier nicht näher beschrieben werden. Überhaupt soll die Vorstellung dieser Systeme nur einen sehr groben Überblick geben und der Anwender dieser kommt nicht umhin, sich näher über die einzelnen Systeme zu informieren. Die einzelnen Adressierungsarten der verschiedenen Systeme werden hier nicht beschrieben.

**Bild 4: Flußdiagramm und Programmbeschreibung des Benchmarkprogrammes 3: Berechneter Sprung**

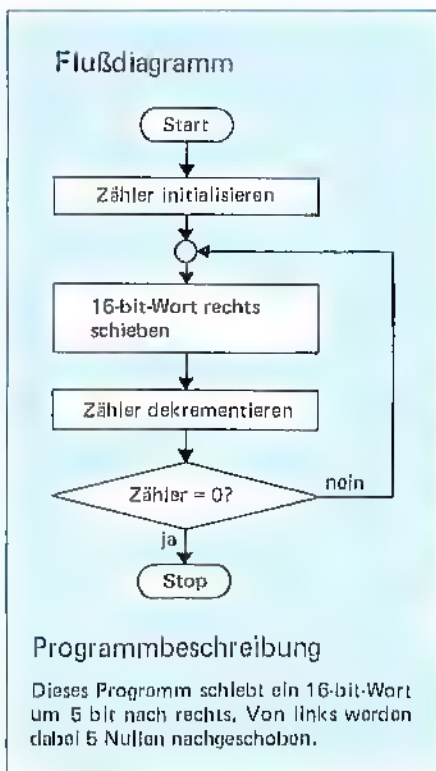


## Logische Operationen

SAB 8080	KIM-1	MC 6800	SC/MP
ANA and	AND and memory with accu	AND logical and	AND and ANE and extension ANI and immediate
ANI and immediate with accu	BIT testbits in memery with accu	BIT bit test COM complement	CAD complement and add CAE complement and add extension CAI complement and add immediate
CMA complement accu	CMP compare memery and accu	NEG negate CMP compare CBA compare accus	
CMP compare	CPX comparry memory and index X CPY compare memory and index Y ORA or memery with accu	CPX comparry index	
CPI compare immediate with accu	EOR exclusive or memery with accu	ORA inclusiv or accu	OR or ORE or extension ORI or immediate XOR exclusive or XRE exclusive or extension XRI exclusive or immediate
ORA or		EOR exclusive or	
ORI or immediate with accu XRA exclusive or			
XRI exclusive or immediate with accu			

## Registeranweisungen

SAB 8080	KIM-1	MC 6800	SC/MP
<b>RLC</b> rotate accu left  <b>RRC</b> rotate accu right <b>RAL</b> rotate accu left through carry <b>RAR</b> rotate accu right through carry  <b>CMC</b> complement carry <b>STC</b> set carry	<b>ASL</b> shift left one bit  <b>LSR</b> shift right one bit <b>ROL</b> rotate one bit left <b>ROR</b> rotate one bit right  <b>CLC</b> clear carryflag  <b>SEC</b> set carryflag <b>CLD</b> clear decimal mode <b>SED</b> set decimal mode <b>CLI</b> clear interrupt disable <b>SEI</b> set interrupt disable  <b>CLV</b> clear overflowflag	<b>ASL</b> arithmetic shift left <b>ASR</b> arithmetic shift right <b>LSR</b> logical shift right <b>ROL</b> rotate left <b>ROR</b> rotate right  <b>CLC</b> clear carry  <b>SEC</b> set carry  <b>SLI</b> clear interruptmask <b>EI</b> set interruptmask <b>CLR</b> clear <b>CLV</b> clear overflow <b>SEV</b> set overflow	<b>SR</b> shift right <b>SRL</b> shift right with link <b>RRL</b> rotate right with link <b>RR</b> rotate right <b>CCL</b> clear carry/link  <b>SCL</b> set carry/link



## Assemblerprogramm SAB 8080

Zeichensuche

Addr.	1.	2.	3.	Label	Op.-Codo	Operand	Comment
1050				LIA			Listenanfang
1077				LIE			Listenende
1078				ZEICH			Speicherplatz für Zeichen
1000	21	50	10	BEGIN	LXI	H, LIA	lade Rp HL mit Listenanfang
1003	3A	78	10		LDA	ZEICH	lade Akku mit Zeichen
1006	0E	28			MVI	C, 28	Zähler initialisieren
1008	BE			LOOP	CMP	M	vergleiche Zahlen mit Liste
1009	CA	30	10		JZ	FOUND	springe nach FOUND, wenn Zeichen gefunden
100C	23				INX	H	inkrementiere Rp HL
100D	0D				DCR	C	dekrementiere Zähler
100E	C2	08	10		JNZ	LOOP	springe nach LOOP, wenn Zähler ≠ 0
1011	21	00	00		LXI	H, 00	lade Rp HL mit 00, wenn Zeichen nicht gefunden
1030				FOUND	...		

Assembleranweisungen: 9  
 Programmspeicher-Bytes: 20  
 Max. Ausführungszeit: 760 µs

**Bild 5: Flußdiagramm und Programmbeschreibung des Benchmarkprogrammes 4: Shift-Routine**

SAB 8080	KIM-1	MC 6800	SC/MP
<b>JNC</b> jump on no carry <b>JC</b> jump on carry <b>JZ</b> jump on zero <b>JNZ</b> jump on no zero <b>JM</b> jump on minus <b>JP</b> jump on positive  <b>JMP</b> jump unconditional <b>JPE</b> jump on parity even <b>JPO</b> jump on parity odd <b>PCHL</b> HL to programcounter	<b>BCC</b> branch on carry clear <b>BCS</b> branch on carry set <b>BEQ</b> branch on result zero <b>BNE</b> branch on result not zero <b>BMI</b> branch on result minus <b>BPL</b> branch on result plus <b>BVC</b> branch on overflow clear <b>BVS</b> branch on overflow set  <b>JMP</b> jump to new location	<b>BCC</b> branch if carry clear <b>BCS</b> branch if carry set <b>BEQ</b> branch if equal to zero <b>BNE</b> branch if not equal to zero <b>BMI</b> branch if minus <b>BPL</b> branch if plus <b>BVC</b> branch if overflow clear <b>BVS</b> branch if overflow set <b>BGE</b> branch if greater or equal zero <b>BGT</b> branch if greater than zero <b>BHI</b> branch if higher <b>BLE</b> branch if less or equal <b>BLS</b> branch if lower or same <b>BLT</b> branch if less than zero <b>BRA</b> branch always <b>JMP</b> jump	<b>JZ</b> jump if zero <b>JNZ</b> jump if not zero  <b>JP</b> jump if positive  <b>JMP</b> jump

### Assemblerprogramm MC 6800

### Zeichensuche

Addr.	1.	2.	3.	Label	Op.-Code	Operand	Comment
1050				LIA			Listenanfang
1077				LIE			Listenende
1078				Zeich			Speicherplatz für Zeichen
1000	CE	10	50	BEGIN	LDX	LIA	lade Listenanfang ins Indexregister
1003	B6	10	78		LDA A	ZEICH	lade Zeichen im Akku A
1006	C6	28			LDA B	# 28	initialisiere Zähler
1008	A1	00		LOOP	CMP A	X	vergleiche Zeichen
100A	27	24			BEQ	FOUND	springe nach FOUND, wenn Zeichen gefunden
100C	08				INX		erhöhe Listenadresse um 1
100D	5A				DEC B		dekrementiere Zähler
100E	26	F8			BNE	LOOP	springe nach LOOP, wenn zähler $\neq$ 0
1010	CE	00	00		LDX	# 00	lade Indexregister mit 00, wenn Kennzeichen gefunden
1030				FOUND	...		

Assembleranweisungen: 9 Programmspeicher-Bytes: 19 Max. Ausführungszeit: 772 µs

### Erläuterung der Befehlsarten

#### Transferbefehle

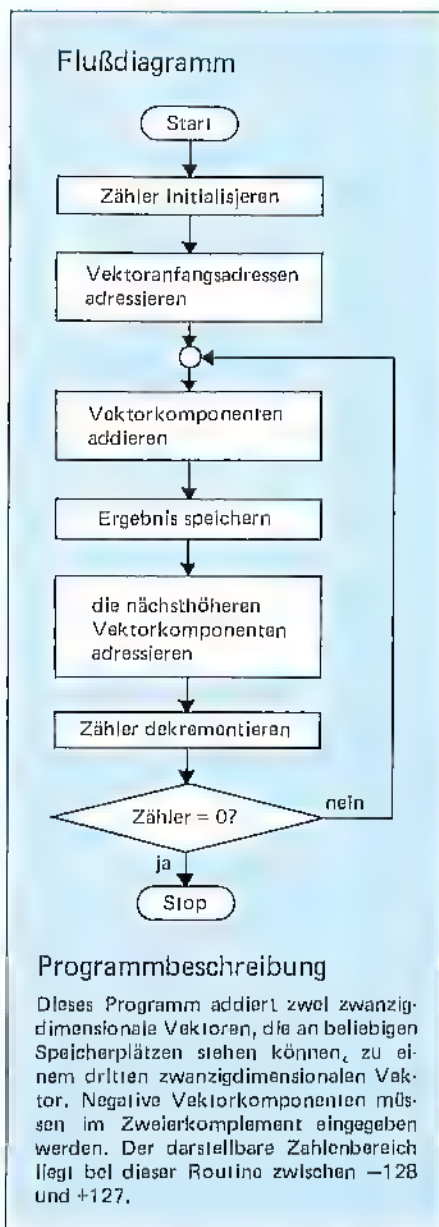
Die Transferbefehle transportieren Daten zwischen Speicher, Akkumulator und Ein-/Ausgabeeinheit.

#### Arithmetische Operationen

Arithmetische Operationen sind bei den meisten Mikroprozessoren die Additions- und Subtraktionsbefehle. Der SC/MP kennt keinen Subtraktionsbefehl. Mit diesen Befehlen lassen sich „höhere“ Funktionen aufbauen. Weitere arithmetische Operationen sind die Inkrement- und Dekrementbefehle (Aufwärts- und Abwärtszählen) sowie Befehle zum bequemen Rechnen im Dezimalmodus.

#### Logische Operationen

Diese Befehlskategorie umfaßt die logischen Verknüpfungen wie UND, ODER und bei einigen Mikroprozessoren EXKLUSIV-ODER und NEGATION. Es wird dabei bitweise eine Speicherzelle mit dem Inhalt des Akkumulators oder eines Registers verknüpft. Andere logische Operationen sind die Vergleichsbe-



**Bild 6: Flußdiagramm und Programmbeschreibung des Benchmarkprogrammes 5: Vektoren-Addition 8 bit**

fehle (compare). Durch diese Operationen werden entsprechend dem Vergleichsergebnis verschiedene Bits im Zustandsregister gesetzt, ohne die Operanden zu verändern.

#### Registeranweisungen

Registeranweisungen bewirken die Löschung oder Setzung der Registerinhalte. Andere Registeranweisungen sind die Schiebebefehle, die zum Verschieben der Information innerhalb eines Bits im Akkumulator, Register oder Speicherzelle dienen. Bei den Mikroprozessoren wird jeweils um eine Stelle nach rechts, links oder im Kreis geschoben.

#### Sprungbefehle

Durch die Sprungbefehle kann man bestimmte Programmteile wiederholt

Addr.	1.	2.	3.	Label	Op.-Code	Operand	Comment
0250				LIA			Listenanfang
0277				LIE			Listenende
0278				ZEICH			Speicherplatz für Zeichen
0200	A2	00		BEGIN	LDX	#00	lade Indexregister X mit 00
0202	A0	28			LDY	#28	Zähler initialisieren
0204	AD	78	02		LDA	ZEICH	lade Akku mit Zeichen
0207	DD	50	02	LOOP	CMP	X	vergleiche Zeichen
020A	F0	24			BEQ	FOUND	springe nach FOUND, wenn Zeichen gefunden
020C	E8				INX		inkrementiere Indexregister X
020D	88				DEY		dekrementiere Zähler
020E	D0	F7			BNE	LOOP	springe nach LOOP, wenn Zähler $\neq 0$
0210	A2	00			LDX	#00	lade Indexregister X mit 00
0230	8A			FOUND	TXA		lade Akku mit Indexregister X
0231	D8				CLD		lösche Decimal-Flag
0232	18				CLC		lösche Carry-Flag
0233	69	50			ADC	LIA, L	berechne Zeichenadresse low Byte
0235	AA				TAX		lade Indexregister X mit Zeichenadresse low Byte
0236	A9	02			LDA	LIA, H	lade Akku mit Zeichenadresse high Byte
0238	69	00			ADC	#00	berechne Zeichenadresse high Byte
023A	A8				TAY		lade Indexregister Y mit Zeichenadresse high Byte

Assembleranweisungen: 17  
 Programmspeicher-Bytes: 29  
 Max. Ausführungszeit: 586  $\mu$ s

durchführen und in verschiedene Programmteile verzweigen, und zwar abhängig von Entscheidungen. Sprungbefehle laden den Programnzähler mit einer neuen Adresse, wodurch das Programm an eben dieser Stelle fortfährt. Man unterscheidet bedingte und unbedingte Sprungbefehle. Die unbedingten Sprungbefehle führen in jedem Falle zur Fortsetzung des Programms an der im Adreßteil angegebenen Stelle. Die bedingten Sprungbefehle verzweigen nur, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind.

#### Unterprogrammbehandlung

Unterprogramme (Subroutine) sind in sich geschlossene Programmteile, die von beliebigen Stellen des Hauptprogramms aus aufgerufen werden können. Diese Unterprogramme werden durch spezielle Sprungbefehle, dem Unterpro-

grammsprung, adressiert. Bei dieser Art Sprungbefehl wird der Inhalt des Programnzählers zur Zeit des Sprungs festgehalten. Dadurch kann das Hauptprogramm fortgesetzt werden, wenn der letzte Befehl des Unterprogramms ausgeführt ist.

#### Programmunterbrechung

Programmunterbrechungen (Interrupts) verursachen einen vorübergehenden Stopp des gerade laufenden Hauptprogramms, um ein anderes Programm bearbeiten zu können. Nach Beendigung dieses Programms wird wieder in das vorhergehende Hauptprogramm zurückgesprungen. Interrupts werden nur erkannt, wenn das entsprechende Bit im Zustandsregister (enable interrupt) vom Programmierer gesetzt worden ist, anderenfalls wird ein Interrupt ignoriert.

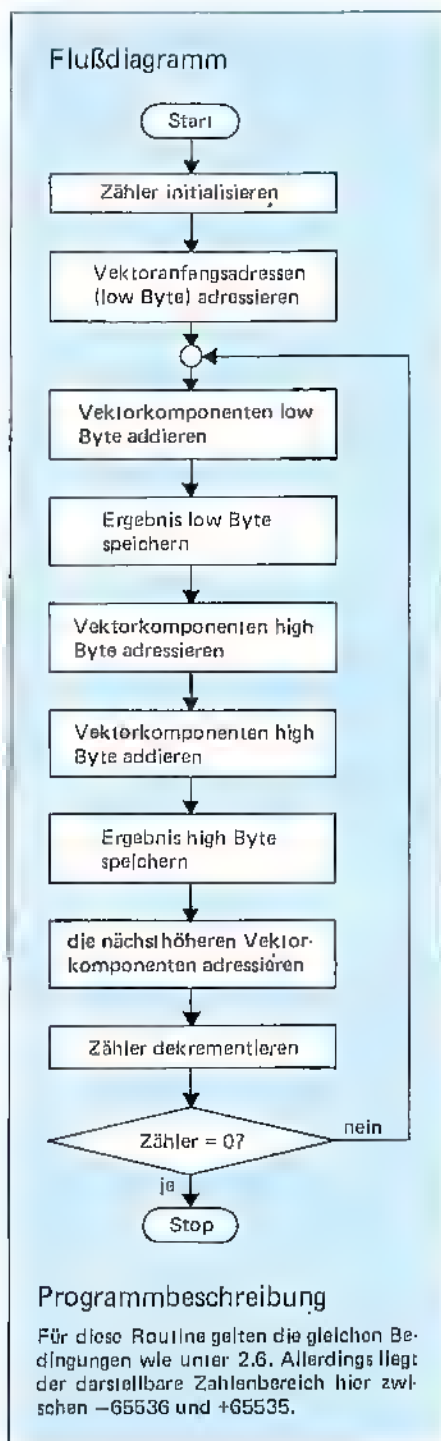
SAB 8080	KIM-1	MC 6800	SC/MP
CALL call unconditional	JSR jump to new location saving returnaddress	JSR jump to subroutine BSR branch to subroutine	
CC call on carry			
CNC call on no carry			
CM call on minus			
CP call on positive			
CNZ call on no zero			
CZ call on zero			
CPE call on parity even			
CPO call on parity odd			
RET return	RTS return from subroutine RTI return from interrupt	RTS return from subroutine RTI return from interrupt	
RM return on minus			
RP return on positive			
RC return on carry			
RNC return on no carry			
RZ return on zero			
RNZ return on no zero			
RPE return on parity even			
RPO return on parity odd			
RST restart			

### Programmunterbrechung

SAB 8080	KIM-1	MC 6800	SC/MP
DI disable interrupt EI enable interrupt	BRK force break	WAI wait for interrupt SWI software interrupt	DINT disable interrupt IEN enable interrupt

### Sonstige Befehle

SAB 8080	KIM-1	MC 6800	SC/MP
HLT halt NOP no operation	NOP no operation	NOP no operation TST test	HALT puls H-flag NOP no operation  DLY delay SIO serial input/output

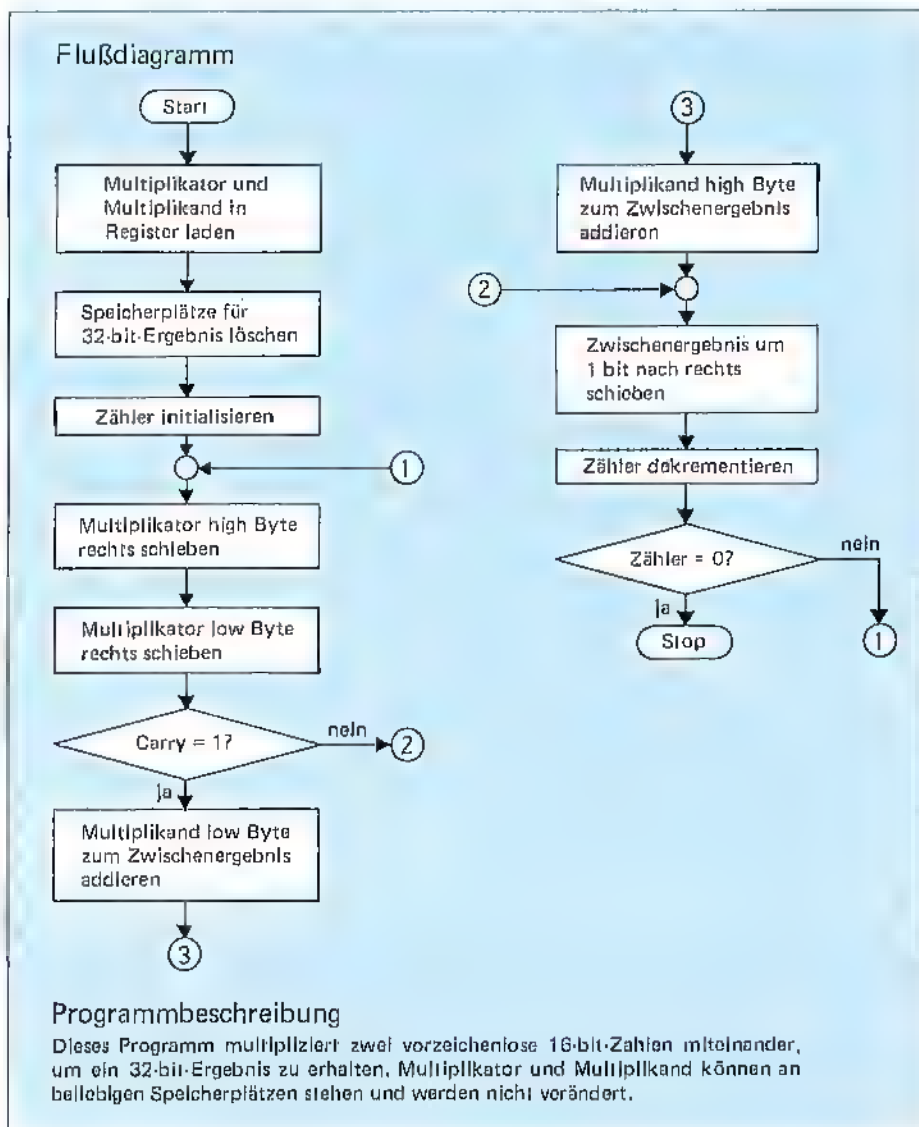


**Bild 7: Flußdiagramm und Programmbeschreibung des Benchmarkprogrammes 6: Vektoren-Addition 16 bit**

### Weitere Befehle

Sonstige Befehle sind der Leerbefehl NOP (no operation) und der Haltbefehl. Beim Haltbefehl wird der Programmzähler (PC) auf die Adresse des nächsten Befehls erhöht, dann erfolgt bis zu einem Interrupt keine Aktivität des Mikroprozessors. Wurde das Interruptsystem angeschaltet, muß der Mikroprozessor zum weiteren Betrieb wieder neu gestartet werden.

Der Befehlsvergleich in den Tabellen —



**Bild 8: Flußdiagramm und Programmbeschreibung des Benchmarkprogrammes 7: 16-bit-Multiplikation**

aufgeteilt in acht Befehlskategorien — zeigt, welche Befehle einander entsprechen und welche Befehle vorhanden oder nicht vorhanden sind. Bereits das sorgfältige Studium dieser Tabellen läßt einen ersten Systemvergleich ohne weiteres zu.

## So sind die Benchmarkprogramme

Wie zu Anfang erwähnt, soll der Leistungsvergleich mit Benchmarkprogrammen durchgeführt werden. Ein Kriterium zum Vergleich von verschiedenen Mikroprozessoren ist die relative Leistungsfähigkeit an einem solchen ausgewählten Satz von verschiedenen Benchmarkprogrammen. Für den Vergleich wurden drei Kriterien herangezogen:

1. Anzahl der Assembleranweisungen
2. Anzahl der Programmspeicher-Bytes und
3. Dauer der Ausführungszeit

Das erste Kriterium, die Anzahl der zu

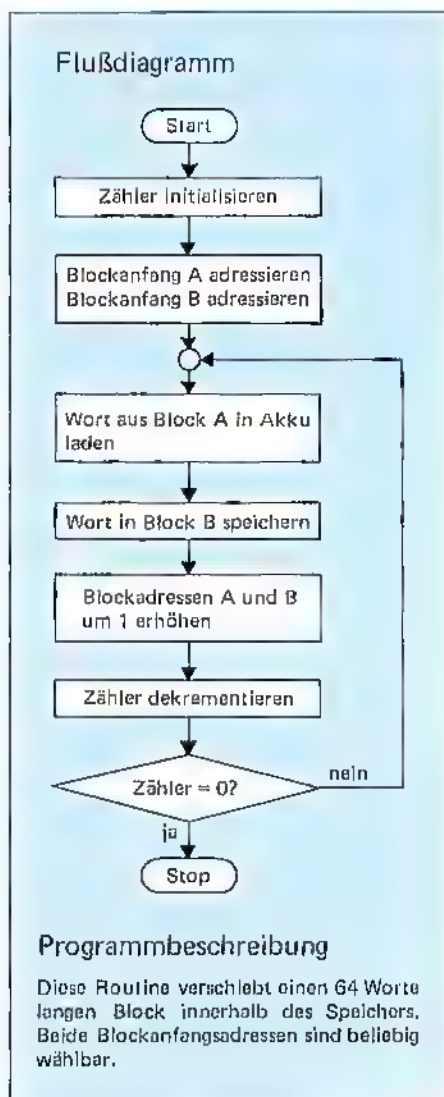
schreibenden Befehle, reflektiert die Leistungsfähigkeit eines Befehlssatzes und damit die einmaligen Softwareentwicklungskosten.

Das zweite Kriterium, die Anzahl der benötigten Speicher-Bytes, vergleicht die effektive Speicherausnutzung, was für speicherplatzbegrenzte Mikrocomputeranwendungen und Großstückzahlen wegen der geringeren Speicherkosten besonders wichtig ist.

Das dritte Kriterium ist die Dauer der Ausführungszeit, die wesentlich ist — z.B. für schnelle Prozeßsteuerungen.

Um diese Beurteilungskriterien bestimmen zu können, sind folgende acht Programme auf jedem System geschrieben worden:

1. Ein-/Ausgaberroutine
2. Zeichensuche
3. Berechneter Sprung
4. Shift-Routine
5. Vektoren-Addition 8 bit
6. Vektoren-Addition 16 bit
7. 16-bit-Multiplikation
8. 64-Block-Wort verschieben



**Bild 9: Flußdiagramm und Programmbeschreibung des Benchmarkprogrammes 8: 64-Wort-Block verschieben**

Aus Platzgründen wird nur das zweite Programm vollständig dargestellt. Für die anderen Programme erfolgt eine kurze, aber doch aussagekräftige Programmbeschreibung. Am Schluß werden die Ergebnisse natürlich diskutiert.

### Auswertung der Ergebnisse

Das KIM-I-System schneidet beim Gesamtergebnis in allen drei Beurteilungskriterien gegenüber den anderen Systemen am besten ab. Dieses Ergebnis läßt sich auf einen leistungsfähigen Befehlssatz und auf die vielen sinnvollen Adressierungsarten zurückführen.

Das KIM-System benötigt:

gegenüber dem 8080 A:

- a) 72,3% der zu schreibenden Befehle
- b) 96,1% der Speicherplätze
- c) 77,7% der Ausführungszeit

### Assemblerprogramm SC/MP

### Zeichensuche

Addr.	1.	2.	3.	Label	Op.-Code	Operand	Comment
0F50				LIA			Listenanfang
0F77				LIE			Listenende
0F1E				ZEICH			Speicherplatz für Zeichen
0F1F				ZÄHL			Schleifenzähler
0F20	C4	28		BEGIN	LDI	#28	lade Akku mit 28
0F22	C8	FC			ST	ZÄHL	Zähler initialisieren
0F24	C4	CF			LDI	#0 F	
0F26	35				PAH	P1	
0F27	C4	50			LDI	#50	
0F29	31				XPAL	P 1	lade Listenanfang in P1
0F2A	C5	C 1		LOOP	LD	(P 1)	lade Akku mit Zeichen
0F2C	03				SCL		setze Carry-Flag
0F2D	F8	F0			CAD	ZEICH	vergleiche Zeichen
0F2F	98	CF			JZ	FOUND	springe nach FOUND, wenn Zeichen gefunden
0F31	B8	FD			DLD		dekrementiere Zähler
0F33	9C	F5			JNZ	LOOP	springe nach LOOP, wenn Zähler ≠ 0
0F35	35				XPAH	P 1	
0F36	C4	00			LDI	# 00	
0F38	31				XPAL	P1	lade P1 mit 00
0F40	C5	FF		FOUND	LD	(P1)	lade P1 mit Zeichenadresse

Assembleranweisungen: 16  
 Programmspeicher-Bytes: 28  
 Max. Ausführungszeit: 6996 µs

gegenüber dem MC 6800:

- a) 77,9% der zu schreibenden Befehle
- b) 77,3% der Speicherplätze
- c) 50,3% der Ausführungszeit

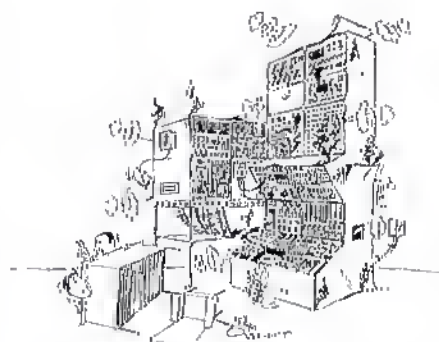
gegenüber dem SC/MP:

- a) 62,2% der zu schreibenden Befehle
- b) 77,3% der Speicherplätze
- c) 10,0% der Ausführungszeit

Dieses Ergebnis bedeutet für das KIM-I-System:

- a) Die weniger zu schreibenden Befehle bewirken eine schnellere und direktere Programmierung. Dies wiederum senkt die einmaligen Software-Entwicklungskosten.
- b) Der Bedarf an weniger Speicherplätzen bedeutet einen kleineren Speicher und damit geringere Hardwarekosten. Dies ist besonders wichtig bei speicherplatzbegrenzten Mikrocomputernanwendungen und bei Einsätzen mit großen Stückzahlen.

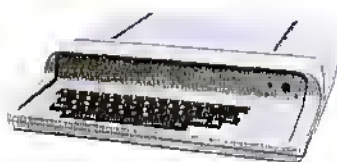
- e) Die schnellere Programmausführung bedeutet größeren Datendurchsatz (throughput-rate) pro gewählter Zeiteinheit. □



„Hundertmal habe ich dir gesagt: Keine widersprüchlichen Fragen stellen!“  
 Am main + computer-Spaß

# Minikiller

## Terminalcomputer der M-Serie



**M-2**

### Der Schulungs- und Entwicklungscomputer

Kompakt-Computer für die Programmentwicklung und Lehrzwecke, Video-Anschluß, Kassetteninterface, TTY-Schnittstelle, auszustatten mit den Programmiersprachen BASIC (= M-2A), die resident gespeichert werden. Grundpreis 1650,- DM

2 KB bis 16 KB



**M-20**

### Der kleine modulare Terminal-Computer

Dieser kleine Terminalcomputer (Größe einer Schreibmaschine) zeichnet sich durch die modulare Ausbaumöglichkeit aus. Das Betriebssystem erlaubt die Programmierung in unterschiedlichen Hochsprachen. Einbaualternativen beim Display oder LED-Anzeige, unterschiedliche Datenträger-Einbauten (Kassette, Floppy). Der M-20 ist ein mobiles Gerät. Grundpreis 5800,- DM

16 KB bis 48 KB



**M-200**

### Das Terminal-Computer-System

Große Computerleistung (bis 128 KB) ist hier kompakt in einem Bildschirm-Terminal untergebracht. Einbaumöglichkeiten für 1- oder 2 Mini- oder Maxi Disketten bzw. ECMA-Kassetteneinheit sind vorhanden. Systemzusätze wie Echtzeituhr, hardware-floatingpoint, Computergraphik (bis zu über 1 Mill. zu adressierenden Punkten) und unterschiedliche Anschlußmöglichkeiten machen den M-200 Terminalcomputer zu einem universellen System. Grundpreis 16 695,- DM

32 KB bis 128 KB



**M-2000**

### Das Multiprocessing-Computer-System

Das große Computersystem auf kleinstem Raum. Für diese Leistung brauchte man vor einigen Jahren noch ein klimatisiertes Rechenzentrum und bezahlte 6stellige Summen. Das Multiprozessorsystem M-2000 erlaubt schon in der Standardausrüstung Echtzeitverarbeitung, time-sharing Betrieb und ist auch nachträglich für schnellere Verarbeitung (bis 6 MHz-CPU) umzurüsten. Die Standardversion verfügt über 64 KB Arbeitsspeicher, Bildschirm-Terminal und einem schnellen Matrix-Drucker. Die Ausführung wird als sog. Bürocomputer oder in Form von 19"-Schrank geliefert. Grundpreis 59 800,- DM

64 KB bis 512 KB

OS-Betriebssystem ASSEMBLER · MAKRO ASSEMBLER · APL · BASIC · COBOL · FORTRAN IV · PASCAL · RPG II



### MICROTHERK Datensystem GmbH

Börsenstraße 17 · D-6000 Frankfurt 1  
Telefon (06 11) 28 85 92 · Telex 04 414 049 micro d

# Computers beim Haushalts- budget

Individuelles  
Programmieren =  
Kreatives Spiel  
oder  
Werkzeug  
für die Zukunft?

Mikroprozessoren halten unaufhaltsamen Einzug in unser tägliches Leben. Verpackt in programmierbare Rechner derselben Preisklasse wie Fernsehgeräte gehören sie seit nunmehr etwa zwei Jahren ebenso zu den Kategorien unseres Alltags wie Haushaltsggeräte, Büromaschinen und die immer anwenderfreundlicheren Geräte der Unterhaltungselektronik.



# Sicherheit

DR. HELMUT VON FALSER



## Computersicherheit beim Haushaltsbudget

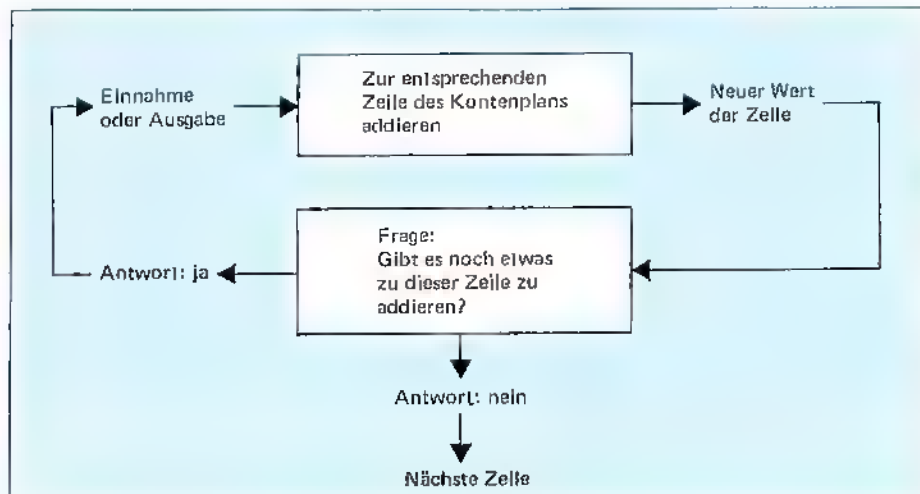


Bild 2

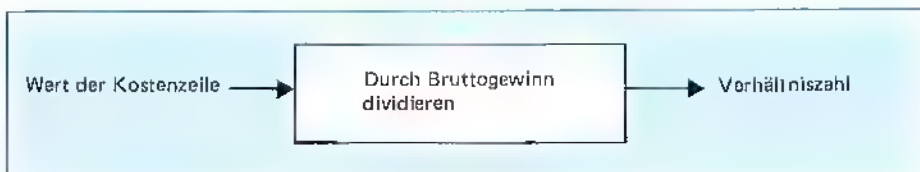


Bild 3

Elektronische Schaltkreise, in Großrechnern wie im Mikroprozessor, können nichts anderes als mit ungeheurer großer Geschwindigkeit Entscheidungen zwischen den beiden Zuständen Null und Eins treffen. Um sie zu den willigen, lautlosen, bereits unentbehrlichen Helfern unseres Alltags zu machen, muß man ihnen alle Vorgänge des Lebens als eine Folge von Null- und Eins-Zuständen präsentieren: Man muß sie programmieren.

Diese Kunst, vor knapp 10 Jahren der Schwarzen Magie verwandt, gestern noch Metier einer Elitetruppe von Systemspezialisten und Analytikern, steht heute jedem offen, der ab 500 DM in einen programmierbaren Taschen- oder Tischrechner investieren will.

In den nächsten Jahren werden viele Tausende programmierbarer Rechner auf den Markt „fließen“. Etwas weniger rasch, aber in denselben Dimensionen werden die führenden Hersteller und viele unabhängige Autoren Programme anbieten. Dem einzelnen potentiellen Anwender stellt sich die Frage, welche Beziehung er zu diesem neuen Hilfsmittel eingehen soll, für welches die amerikanische Industrie bereits den Namen PERSONAL COMPUTER — persönlicher Rechner — geprägt hat. Soll er abseits stehen, soll er lernen, selbst zu programmieren oder im Angebot an Programmen Ausschau nach Lösungen für seine Probleme suchen? Ist individuelles Programmieren ein kreatives Spiel oder ein Werkzeug für die Zukunft, das er heute schmieden sollte, um für morgen seine Wettbewerbsfähigkeit zu sichern?

Wir wollen ein einfaches Anwendungsbeispiel, dessen Logik ohne Vorbereitung einleuchtet, schematisch in ein Programm für einen Tischrechner verwandeln, daraus erste Einsicht in die Methodik des Programmierens gewinnen und uns im Rückblick fragen, welche Bedeutung der Personal-Computer für den individuellen Anwender erlangen kann.

### Kostenverfolgung, ein alltägliches Problem:

#### I. Analyse

Jedem von uns entstehen in regelmäßigen Abständen Kosten. Um sie zu verfolgen, unterhält die Großindustrie eine Hauptabteilung Rechnungswesen, der kleine Unternehmer ein — meist manuelles — Buchungssystem und der Haushalt, wenn überhaupt, ein Haushaltsbuch.

Das Prinzip ist überall dasselbe: Innerhalb eines bestimmten Zeitraumes — Jahr, Quartal, Monat — stehen den erzielten Einkünften — Einkommen, Gehalt, Umsatz — verschiedene Kostenarten gegenüber: variable, feste, solche, die von den Einkünften abhängen und solche, die davon unabhängig entstehen. Ziel ist es, sie nach ihrer Kostenart zu erfassen, zuzuordnen, fortzuschreiben, in Beziehung zu den Einkünften zu setzen, um daran die Entwicklung des Geschäfts oder des Haushaltes zu verfolgen, den Gewinn oder den freiverfügbaren Anteil am Einkommen zu ermitteln und eventuell Trends zu erkennen, denen es zu begegnen gilt.

Das Gerüst, nach dem man seine Einnahmen und Ausgaben plant und ordnet,

nennt man einen Kontenplan. Er ist ein mehr oder minder einfaches Abbild des Unternehmens oder des Haushalts.

Wählen wir als Beispiel eine kleine Agentur, die im Auftrage ihres Besitzers geführt wird.

Ihr Kontenplan ist repräsentativ für viele kleine Unternehmen und die Analogie zu einem Haushaltsbuch ist leicht herzustellen.

Ihr Kontenplan könnte so aussehen:

Kontengruppe	Konto
Einkünfte	
Umsatzabhängige Kosten	Kommission an Besitzer, Materialkosten usw.
Bruttogewinn	
Umsatzabhängige Kosten	
Fixkosten	Lohnkosten Zinskosten Miete Versicherungen Steuerberatung usw. Sonstige
Variable Kosten	Werbung Auto/Reisen Telefon/Telex Bewirtungen usw. Sonstige
Nettogewinn (vor Steuer)	

Der gesamte Buchungsvorgang — für unsere Zwecke stark vereinfacht — läßt sich als eine Folge von Einzelvorgängen niederschreiben:

1. Einnahmen aufaddieren
2. Umsatzabhängige Kosten aufaddieren
3. Bruttogewinn bilden
4. Jede Zeile der „Fixkosten“ aufaddieren
5. Ergebnisse zu Kontengruppe „Fixkosten“ aufaddieren
6. Jede Zeile „variable Kosten“ aufaddieren
7. Ergebnisse zu Kontengruppe „variable Kosten“ aufaddieren
8. Nettogewinn bilden
9. Jedes Konto und/oder jede Kontengruppe durch Bruttogewinn dividieren, um Verhältniszahl zu bilden
10. Kontenplan seit Jahresanfang (Summe der vorigen Buchungsperiode) hervorholen
11. Zeilenweise Konten der laufenden zu Konten der vorigen Buchungsperiode addieren (Gesamtplan fortschreiben)
12. Verhältniszahlen für Gesamtplan bilden
13. Gesamtplan ablegen

Dabei stellen wir fest, daß die Einzelschritte 1, 2, 4, 5, 6, 7, 11 dieselbe Tätigkeit, lediglich mit anderen Zahlen, beschreiben.

Wir können sie symbolisch gemeinsam darstellen (Bild 2).

Ebenso läßt sich die Bildung der Verhältniszahlen 9 und 12 vereinheitlichen (Bild 3).

Die Vorgänge 10 („Hervorholen“) und 13 („Ablegen“) setzen voraus, daß Werte außerhalb des reinen Rechenvorganges gespeichert werden können. Außerdem muß zwischen den einzelnen Rechenvorgängen eine Darstellung der Ergebnisse wählbar sein.

Fassen wir zusammen:

Um unsere Aufgabe „Kostenverfolgung“ zu lösen, haben wir als erstes unseren (privaten oder geschäftlichen) Haushalt durch einen Kontenplan dargestellt,

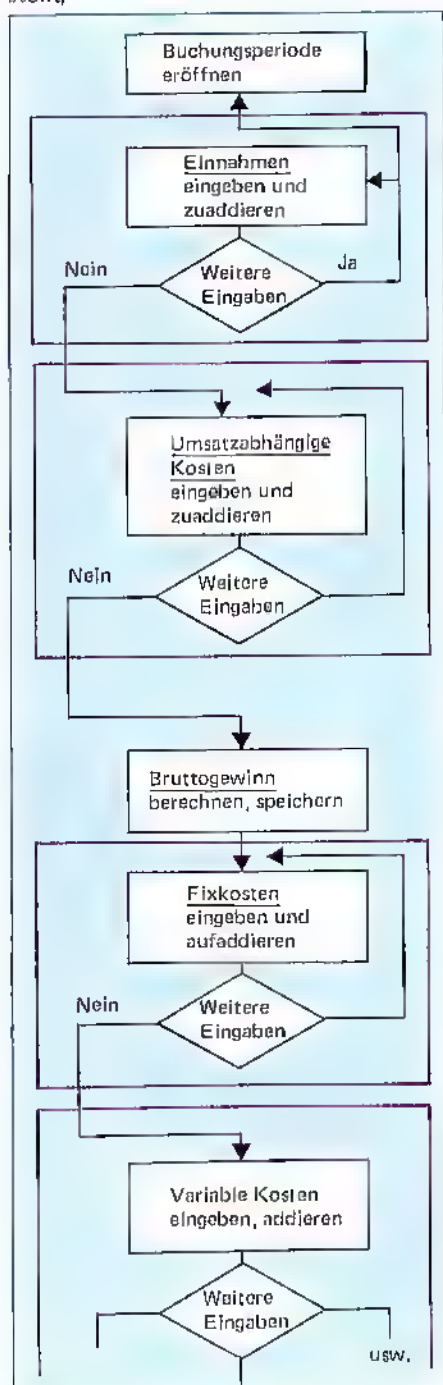


Bild 4

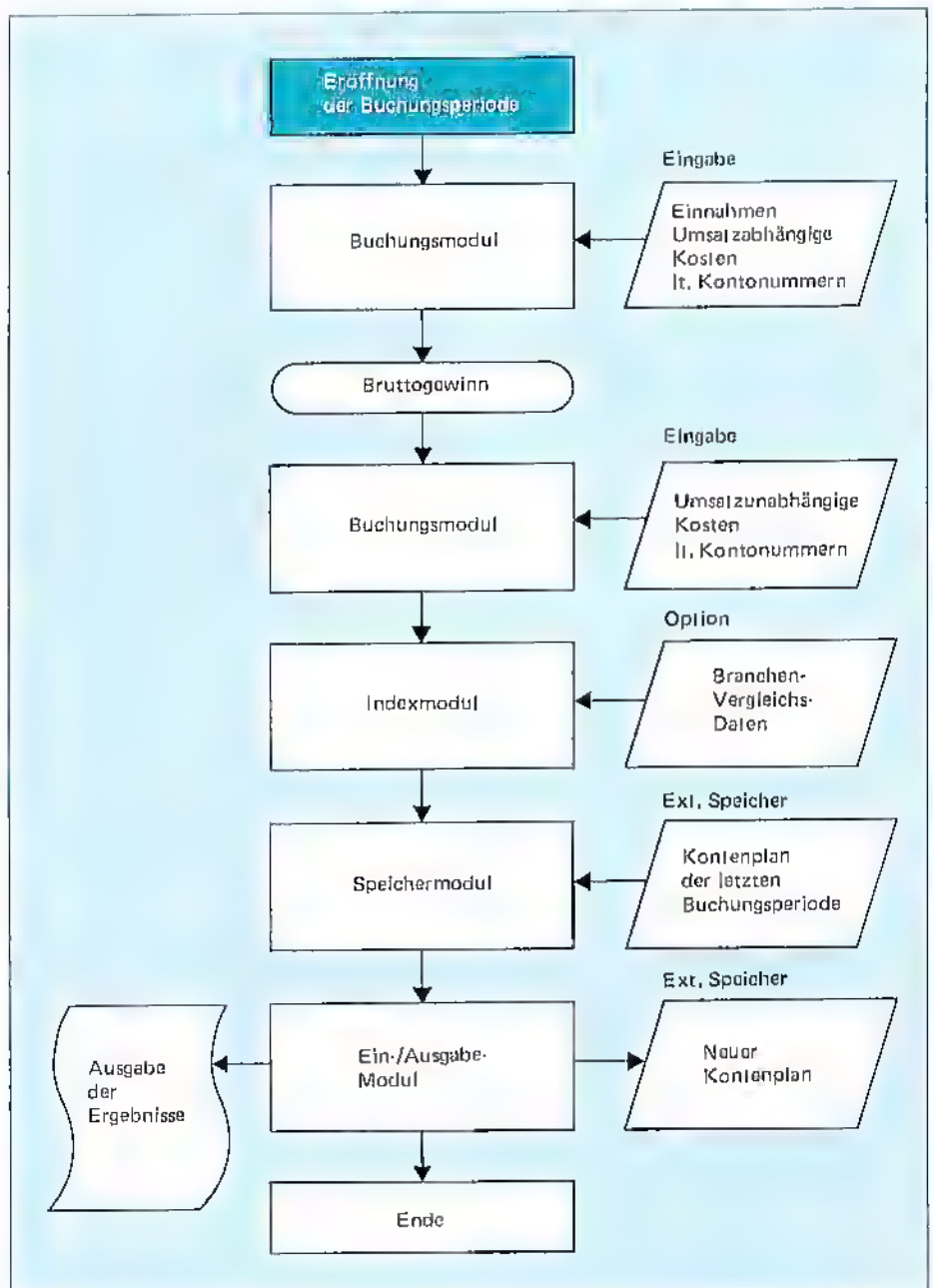


Bild 5

anschließend daran den Buchungsvorgang in vier wesentliche, sich wiederholende Tätigkeiten zerlegt:

Zuordnung und Aufaddierung von Buchungen zu den entsprechenden Zeilen des Kontenplanes (Buchungsmodul)  
Bildung der Verhältniszahlen (Indexmodul)

Lesen und Schreiben von Werten auf Speichern

Darstellen der Ergebnisse (Ein-/Ausgabemodul) (Fortschreibemodul).

Statt nun die einzelnen Abläufe für jede Kostenart neu darzustellen (Bild 4), faßt man wiederkehrende Teile eines Ablaufes zu „Modulen“ zusammen, die man „aufrufen“ oder hintereinander mit verschiedenen Werten durchlaufen lassen kann. Im letzteren Falle spricht man von einer „Schleife“.

Diese Technik dient nicht nur dem besseren Verständnis und der einfacheren

Darstellung von Abläufen, sondern bringt auch unter verschiedenen Gesichtspunkten entscheidende Ersparnisse bei der Programmierung.

Bild 5 stellt nun den Ablauf „Kostenverfolgung“ in Form eines „Ablaufdiagrammes“ dar. Dieses ist das endgültige Ergebnis der logischen Analyse unseres Problems.

Ohne daß wir bisher in irgendeiner Form von einem Rechner gesprochen hätten, haben wir mit dem „Ablaufdiagramm“ eine Unterlage geschaffen, die zur ersten physischen Implementierung am Rechner, zur Programmierung voll geeignet ist.

Allerdings kann es sich bei der Programmierung sehr wohl herausstellen, daß sich der von uns gewünschte Ablauf entweder gar nicht oder nur in abgewandelter Form auf den uns zur Verfügung stehenden Rechner realisieren läßt, weil gewisse Eigenschaften, wie Geschwin-

## Computersicherheit beim Haushaltsbudget

digkeit, Kapazität der internen oder externen Speicher, Peripheriegeräte und ähnliches unser erstes rein logisch entstandenes Ablaufdiagramm — gleichsam die Platonische Idee unseres Vorganges — nicht erfüllen können.

Programme, insbesondere komplizierte Systeme, entstehen fast immer durch mehrmalige Iteration zwischen logischer Analyse und Implementierungsversuch. Der erste Schritt dazu ist jedoch in jedem Falle ein einwandfreies logisches Ablaufdiagramm, basierend auf einer logischen Analyse der Anwendung.

### Kostenverfolgung — Implementierung Wahl des Rechners: Personal Computer SR 60 A

Zur Implementierung unseres Ablaufdiagramms „Kostenverfolgung“ haben wir den Personal Computer SR 60 A von Texas Instruments gewählt (siehe Bild 6). Er wird bereits von zahlreichen kleinen und mittleren Unternehmen für Verwaltungsprobleme wie

Kalkulation  
Kostenverfolgung und  
Lohn- und Gehaltsabrechnung  
eingesetzt.

Darüber hinaus verwenden ihn Spezialisten, Selbständige oder Personen in Fachbereichen für technisch-wissenschaftliche Aufgaben:

Mathematische Berechnungen

Angewandte Statistik

Qualitätskontrolle

Baustatik

Vermessung

Finanzmathematik u. a. m.

Unabhängig von Art und Größe lassen sich in jedem Rechnersystem gewisse Funktionsgruppen identifizieren:

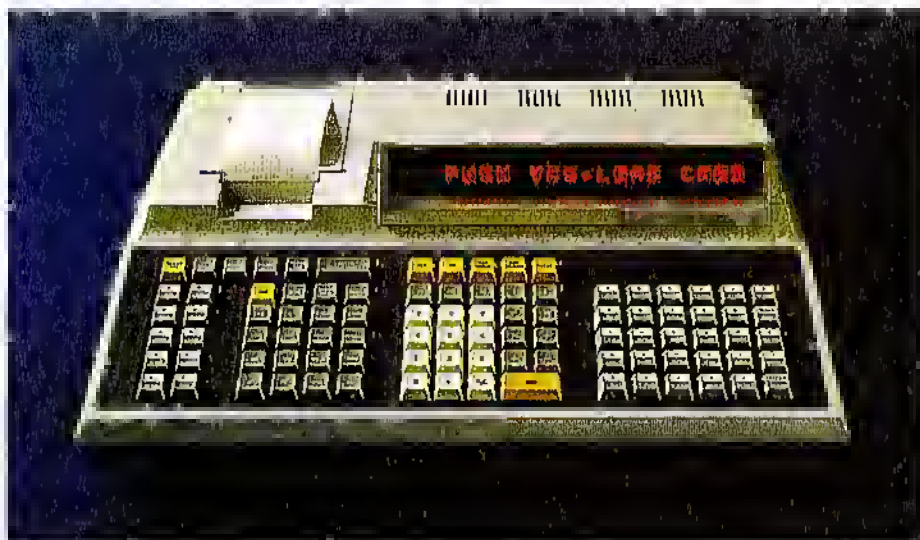


Bild 6: SR 60 A

Der gesamte interne Speicherbereich kann vom Programmierer dynamisch in Datenregister und Speicher für Programmschritte eingeteilt werden; so wie es sein Problem erfordert. Ein Datenregister kann dagegen 8 alphanumerische Zeichen (Bytes) oder 8 Programmschritte speichern.

**Externe Speicher:** Magnetkarten, 2 x 480 Programmschritte oder entsprechend 2 x 60 Datenregister pro Karte. Ablegen und Abrufen erfolgen über ein eingebautes Magnetkartenlese- und Schreibgerät, wobei die Karten gegen unabsichtliches Überschreiben geschützt werden können.

**Ein-/Ausgabe:** 1 eingebaute Thermo drucker (6,35 cm breit) druckt höchstens 20 Zeichen pro Zeile.

**Eingabetastatur:** Sie dient zur Eingabe von alphanumerischen Daten (Zahlen und Buchstaben), zur Programmierung (eine Taste pro Programmbefehl) und

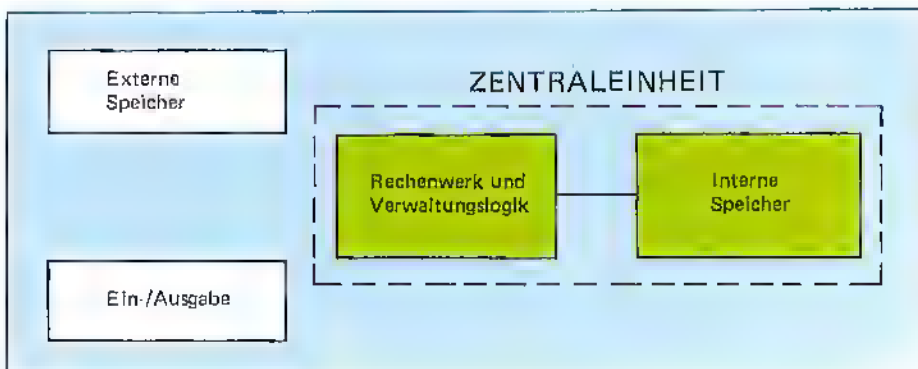
Befehlen zu übersetzen, die der Rechner verstehen und ausführen kann. Das Endprodukt muß dabei eine Folge von Null- und Eins-Zuständen sein, da diese die einzigen sind, in die man digitale Schaltkreise versetzen kann. Jedoch wird dem Programmierer dabei heute bereits mindestens, wenn es um individuelle Anwendungsprogramme geht, der allergrößte Teil dieses Umsetzungsprozesses vom Rechner selbst über eingebaute Dienstprogramme (Assembler, Compiler oder Interpreter) abgenommen.

Sogenannte „problemorientierte“ Programmiersprachen, wie Cobol, Fortran, Algol, Basic usw., benutzen eine Sammlung von Befehlen, die möglichst „eher“ die Vorgänge nachbilden können, die — auch ohne Rechner — in dem Problemkreis ablaufen, in dem der Rechner eingesetzt werden soll.

Cobol, eine kaufmännisch orientierte Sprache, gibt dem Benutzer die Möglichkeit, sehr leicht Darstellungen von Kontenblättern, Zahlenformaten und Vorgängen des Rechnungswesens nachzubilden.

Fortran und Algol wenden sich mehr an den Naturwissenschaftler und Techniker, während Basic sich mehr und mehr zu einer Universalsprache entwickelt, die leicht zu erlernen ist und sich vor allem für Probleme eignet, bei denen ein Dialog zwischen Rechner und Benutzer ablaufen soll, ein Hauptanliegen aller Personal Computer.

Sogenannte „rechnerorientierte“ Programmiersprachen legen mehr Wert auf Effizienz der erstellten Programme und setzen genaue Kenntnisse über die Struktur des Rechners voraus. Man setzt sie auch heute noch ein, wenn komplizierte, eventuell auch zeitkritische in-



Der SR 60 A realisiert als kompakter Tischrechner diese Funktionsgruppen in folgender Weise:

**Interne Speicher:** Anzeigenregister 10 + 2 Stellen

Datenregister 10 bis 999 Stellen

Programmspeicher 80 bis 7920 Stellen

Ablaufsteuerung über Dialog- und Funktionstasten.

### Programmiersprache

Die Programmiersprache ist das Instrument des Programmierers, das logische Ablaufdiagramm in eine Anzahl von

terne Verwaltungsaufgaben zwischen Rechnern und externen Geräten möglichst optimal gelöst werden sollen. Hierher gehören die Verwaltung vieler Datensichtgeräte in Informationssystemen, Prozeßsteuerung, Datenfernverarbeitung und ähnliche Aufgaben, deren Ergebnisse der individuelle Anwendungsprogrammierer zwar benutzt, aber nicht selber organisieren und beherrschen muß. Sein Verhältnis zu diesem Bereich der „Systemsoftware“ ist so ähnlich wie das eines Fernsprechteilnehmers zum Telefonsystem.

## Die Programmiersprache des SR 60 A

Die Programmiersprache des SR 60 A eignet sich vorzüglich zur Erstellung individueller Anwendungsprogramme. Sie ist sehr leicht zu verstehen, da sie auf dem arithmetischen Operationssystem AOS (einer Entwicklung von Texas Instruments) beruht, die alle Rechenoperationen in derselben Reihenfolge zu programmieren erlaubt, wie man sie in der Praxis zu schreiben gewohnt ist, also frei im Format nach algebraischen Regeln. Bei den meisten der genannten höheren Programmiersprachen muß der Anwender dagegen eine Syntax lernen und ganz genau berücksichtigen. Dies ist zwar vom Konzept her aus verschiedenen Gründen vorteilhaft, aber für Sofortanwendungen weniger geeignet. Die Programmiersprache des SR 60 A ist symbolisch an der Struktur des Rechners orientiert und läßt daher den Anwender die Ergebnisse seiner Programmbefehle im Rechner logisch verfolgen, das didaktisch einen hervorragenden Zugang zur Technik des Programmierens eröffnet. Die Programmiersprache ist auf den Dialog über Funktionstasten eingerichtet, der, wie wir sehen werden, der Ausführung individueller Anwendungsprogramme eine neue Dimension eröffnet.

## Umsetzung des Ablaufdiagrammes in ein Programm für den SR 60 A

Wir wollen nun einige Teile unseres Ablaufdiagrammes in Programmbefehle für den SR 60 A übersetzen (für diejenigen, die den SR 60 A bereits kennen, sei darauf hingewiesen, daß wir aus didaktischen Gründen gewisse Programmschritte weggelassen haben, die mit dem eigentlichen Problem nichts zu tun haben). Dazu schalten wir den Rechner ein und drücken die Taste LEARN. Damit weiß der Rechner, daß er alle folgenden Instruktionen nicht ausführen, sondern als Teil eines Programmes speichern soll, bis die Taste LEARN wieder gedrückt wird.

## Eröffnung der neuen Buchungsperiode

Als erstes soll die Überschrift programmiert werden. Die Taste ALPHA teilt dem Rechner mit, daß die folgende Eingabe aus alphanumerischem Text besteht, bis wieder ALPHA folgt. Also: ALPHA: Neue Buchungsperiode ALPHA. PRT ist der Ausdruckbefehl; die Überschrift erscheint jetzt auf dem Drucker. Als nächstes, bevor wir in den eigentlichen Buchungsvorgang eintreten, wollen wir vom Anwender wissen,

te, die ein wesentliches Kriterium für die Wahl dieses Rechners war.

## Dialog über Funktionstasten

Für den Benutzer bedeutet dies, daß eine Nachricht im Klartext in der Anzeige des Rechners erscheint, zu der er durch Drücken von fünf Spezialtasten Stellung nehmen kann (Bild 7). Dem Programmierer steht dazu der Spezialbefehl QUE zur Verfügung. Trifft der Rechner bei der Ausführung eines Programmes auf diesen Befehl, so hält er an,

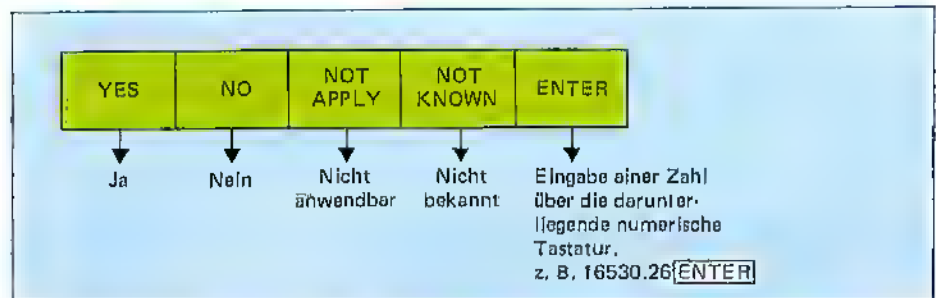


Bild 7

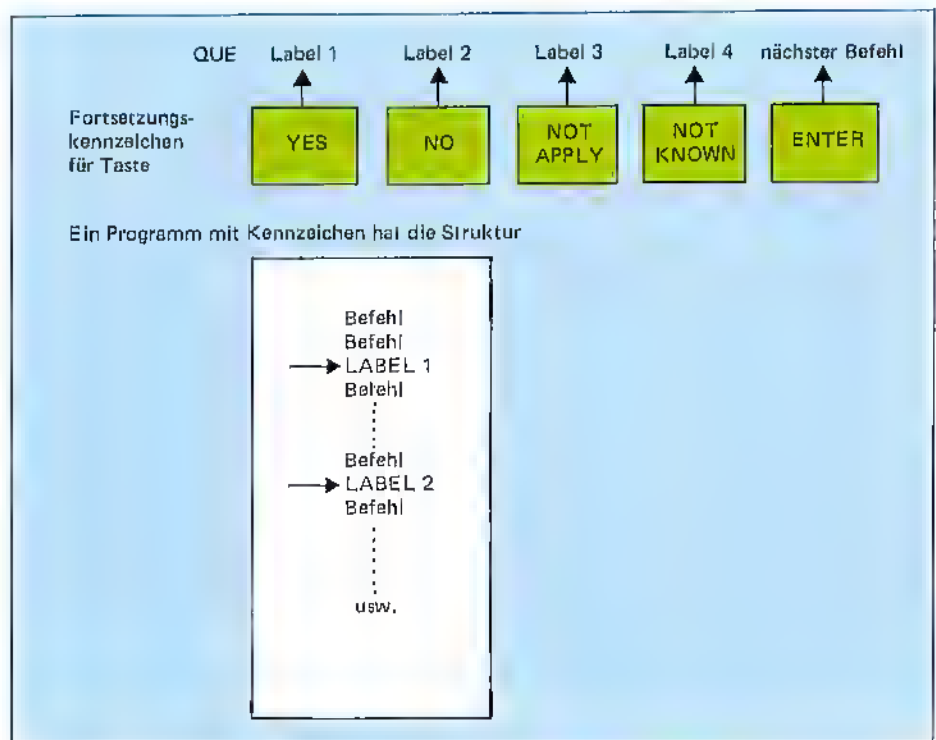


Bild 8

ob bereits ein Kontenplan besteht, der die einzelnen Kosten bis zum Ende einer früheren Buchungsperiode enthält, die durch den gegenseitigen Buchungsvorgang fortgeschrieben werden soll. Wir müssen also dem Benutzer vom Programm her eine Frage stellen und in Abhängigkeit von seiner Stellungnahme eine Entscheidung über den weiteren Verlauf des Programmes treffen. Man nennt diesen Vorgang eine „ereignisabhängige Verzweigung“. Hier kommt uns die vorhandene Möglichkeit des SR 60 A zum Dialog über Funktionstasten zugute,

wobei die letzte Nachricht im Anzeigeregister stehen bleibt, und erwartet die Stellungnahme des Benutzers über eine der fünf Funktionstasten.

Je nach gedrückter Taste springt er zu einer anderen Fortsetzungsstelle im Programm, die ihrerseits durch ein Kennzeichen, einen sogenannten Label, zu finden ist. Die volle „Syntax“ des QUE-Befehls lautet also: (Bild 8).

Lassen Sie uns nun mit der Programmierung der Frage nach einer früheren Buchungsperiode fortfahren.

# Computersicherheit beim Haushaltsbudget

Die Nachricht

ALPHA

FRÜHERE  
BUCHUNGSPERIODE?

Im Klartext

ALPHA

QUE

wird durch den Befehl  
in der Anzeige gehalten  
Der Rechner hält an und wartet  
auf die Verzweigung:

LABEL

1

Antwort YES, nun bei LABEL 1  
fortzusetzen

LABEL

2

Antwort NO, nun bei LABEL 2  
fortzusetzen

FORTSETZUNG

etc.

Lautet die Antwort Ja, so müssen wir als nächstes die extern, also in unserem Falle auf einer Magnetkarte gespeicherten Daten in den internen Speicher einlesen, und zwar in die Register 50 bis 109, die wir zur Aufnahme unseres bestehenden Kontenplanes bereitstellen wollen. Die Tastenfolge lautet:

LBL

1

Kennzeichen für Verzweigung:  
Anfang des entsprechenden  
Programmteils

5

0

Adresse 50 des 1. Datenspeichers,  
den wir zur Aufnahme des  
Kontenplans gewählt haben

II

RD

Befehl "Lesen der Magnetkarte"  
durch Drücken der Tasten  
2nd READ

Wir haben damit den Kontenplan der vorherigen Periode in die Speicher 50 bis 109 eingelesen und können den Bereich 0 bis 49 entsprechend zur schrittweisen Aufnahme von neuen Buchungen für die laufende Periode verwenden (daß wir hier mit 50 Konten arbeiten, ist rein zufällig und sei durch die verschiedenen Kostenarten unserer „Modell-Agentur“ vorgegeben). Dabei gehen wir so vor, daß wir jeder Kostenart die entsprechende Abfrage in Form einer Nachricht vorausschicken, dann das Buchungsmodul ansprechen, und schließlich die Aufsummierungen in den entsprechenden Zeilen unseres alten und neuen Kontenplanes vornehmen.

Also z.B. für die Kostenart „Anzeigen“:

ALPHA

Anzeigen

ALPHA

PRT

Druckbefehl

e<sub>2</sub>

Aufruf des Buchungsmoduls als  
soj. "Unterprogramm" mit dem  
Namen e<sub>2</sub>

Als Ergebnis dieses Unterprogrammes erhalten wir die Summe aller zu dieser Kostenart gehörenden Buchungen im Anzeigeregister bereitgestellt.

RCL

"RECALL", d.h. Abruf des  
Wertes im Anzeigeregister

Σ

Befehl zum Aufladdieren

5

a) zu der entsprechenden Einzelkostenzeile im "neuen" Kontenplan für die laufende Buchungsperiode (hier z. B. Register 5)

Σ

b) zu der entsprechenden Kostenart "Werbekosten" (hier z. B. Register 45)

45

Σ

c) zu der entsprechenden Einzelkostenzeile im "alten" Kontenplan ("Fortschreiben")

55

Σ

d) zu der entsprechenden Kostenart "Werbekosten" im "alten" Kontenplan

95

Wenn wir mit diesem mehrfachen Buchungsvorgang, der sich auch als Unterprogramm darstellen ließe, für alle Einzelkosten fertig sind, können wir über das „Indexmodul“ die entsprechend gewünschten Verhältniszahlen bilden und über das „Ein-/Ausgabemodul“ alle gewünschten Ausdrücke vereinfachen und über das „Speichermodule“ den neuen Kontenplan wieder auf einer Magnetkarte speichern und für die nächste Buchungsperiode aufheben. Wir wollen unsere Einführung in die Programmierung durch eine Beschreibung des Buchungsmoduls abschließen, da wir damit und mit dem bisherigen die wesentlichsten Elemente eines Programmes im allgemeinen angesprochen haben.

## Buchungsmodul

Wenn in der Anzeige eine Kostenart im Klartext erscheint, also z.B. „Anzeigen“, so wollen wir dem Anwender folgende Wahlmöglichkeiten geben:

a) Eingabe aller Buchungen betreffend „Anzeigen“, also Zahlenwert eingeben und Taste ENTER drücken.

b) Wenn keine weitere Buchung unter „Anzeigen“ zu machen ist, Taste NO drücken und

c) Wenn es zu der entsprechenden Kostenart überhaupt keine Buchungen gibt, Taste NO drücken.

Mit Hilfe des bereits beschriebenen Befehls QUE ergibt sich also folgendes Schema:

LBL

e<sub>2</sub>

Kennzeichen für das Unterprogramm "Buchungsmodul"

QUE

Verzweigungsbefehl, daraufhin für Antwort

e<sub>2</sub>

YES: Rücksprung nach e<sub>2</sub>:  
Diese Antwort hat in unserem  
Falle keinen logischen Sinn,  
daher einfach "Neubeginn"

+

NO:

+

NOT APPLY:

+

NOT KNOWN:

Verzweigung  
zum Kennzeichen  
"++" (hat mit  
Addition nichts zu  
tun) In allen drei  
Fällen

PRT

ENTER: Ausdrucken des eingegebenen Wertes

Σ

Aufaddieren zum Anzeigeregister

SF

Bevor wir zur nächsten Buchung übergehen, setzen wir "eine Flagge", d. h. wir hinterlassen an einer von 10 dafür vorgesehenen Stellen im Speicher des Rechners eine Nachricht über den Eintritt eines Ereignisses (hier einer erfolgten Buchung), die ein nachfolgender Programmteil "abfragen" und entsprechend interpretieren wird. Setzen heißt hier Zustand 1 Löschen heißt hier Zustand 0

GTO

e<sub>2</sub>

Anweisung, wieder an den Anfang von e<sub>2</sub> zurückzukehren

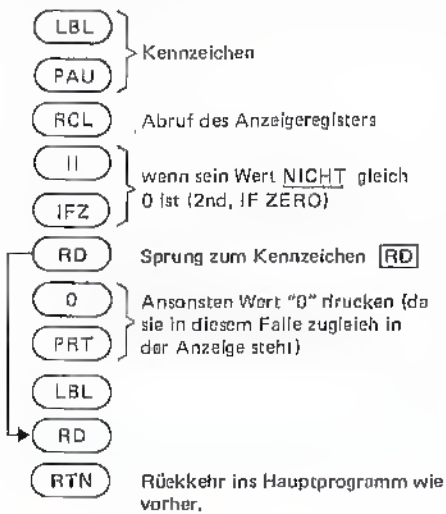
Damit haben wir eine sogenannte „Schleife“ programmiert und können beliebig viele Buchungen in fortlaufender Weise vornehmen.

Wie verhalten wir uns nun in den oben beschriebenen Fällen b) und c), das heißt, wenn der Benutzer eine der Tasten NO, NOT APPLY, NOT KNOWN drückt? In diesem Falle verzweigen wir unser Programm zum Kennzeichen + (LBL +). Als erstes wollen wir wissen, ob die Taste NO als erste (keine Buchung zu dieser Kostenart) oder als letzte (keine weitere Buchung zu dieser Kostenart) gedrückt wurde. Dazu fragen wir den Zustand der „Flagge 4“ ab (II, TFS, 4). Hier steht TFS für den Ausdruck „Test Flag“.

Es soll hier lediglich gesagt werden, daß die Verzweigung nur dann erfolgen soll, wenn die Flagge „gelöscht“ vorgefunden wird; denn TFS bedeutet: Verzweigung bei gesetzter Flagge. Finden wir die Flagge 4 dagegen gesetzt vor, so bedeutet dies „keine weiteren Buchungen“, denn wir haben sie ja am Ende des letzten Buchungsvorganges „gesetzt“.

In diesem Falle fahren wir fort mit den Tasten II, SF, 4 und RTN. Die ersten drei Tasten bedeuten das Löschen der Flagge 4, während die vierte Taste als Rückkehr ins Hauptprogramm zu deuten ist, da das Buchungsmodul die Summe aller Buchungen zur entsprechenden Kostenart im Anzeigeregister bereitgestellt hat. Nun kann der im vorigen Abschnitt beschriebene Vorgang mit der Taste RCL fortgesetzt werden. Finden wir die Flagge 4 gelöscht vor, so bedeutet dies keine Buchungen zu dieser Kostenart, da wir ja in dem soeben beschriebenen Programmteil am Ende der vorangegangenen Kostenart das Buchungsmodul

mit „Flagge 4 gelöscht“ verlassen haben.  
In diesem Falle müssen wir lediglich Anzeige und Ausdruck „0“ sicherstellen. Dazu verwenden wir wieder ein kleines Unterprogramm mit dem Namen PAU.



Zusammenfassend nochmals das ganze Buchungsmodul e<sub>2</sub>:

Dazu das Programm:

```

e2
QUE
e2
+
+
+
PRT
F
SF
4
GTO
e2
LBL
+
II
TFS
4
PAU
II
SF
4
RTN
LBL
PAU
RCL
II
IFZ
RD
0
PRT
LBL
RD
RTN
  
```

→ Unterprogramm e<sub>2</sub>

→ Unterprogramm +

→ Unterprogramm PAU

Wir haben in diesem Abschnitt folgende Grundelemente der Programmierung kennengelernt.

Eingabe von alphanumerischem Text ALPHA  
Drucken PRT  
Dialog über Funktionstasten QUE  
Verzweigung zu Kennzeichen LBL e<sub>2</sub>  
Lesen von externen Speichern RD  
Aufsummieren zu Registern, z.B. Σ55  
Schleifenbildung GTO e<sub>2</sub>  
Setzen, Löschen und Testen von „Flaggen“ SF 4 und TFS 4  
Abfragen von Werten IFZ  
Rücksprung ins Hauptprogramm RTN  
Beginn und Ende eines Programmierungsvorganges LEARN  
Damit lassen sich die wesentlichsten Teile eines Ablaufdiagrammes im Programm nachbilden. □

Von Geveke werden auf dem Markt interessante Mikrocomputer und entsprechende Peripherie angeboten. Ein übersichtlich aufgemachter Katalog informiert interessierte ausführlich. Kontakt: Geveke Elektronik GmbH, Gutenbergring 40, 2000 Nordstedt; Telefon (0 40) 5 23 50 61.

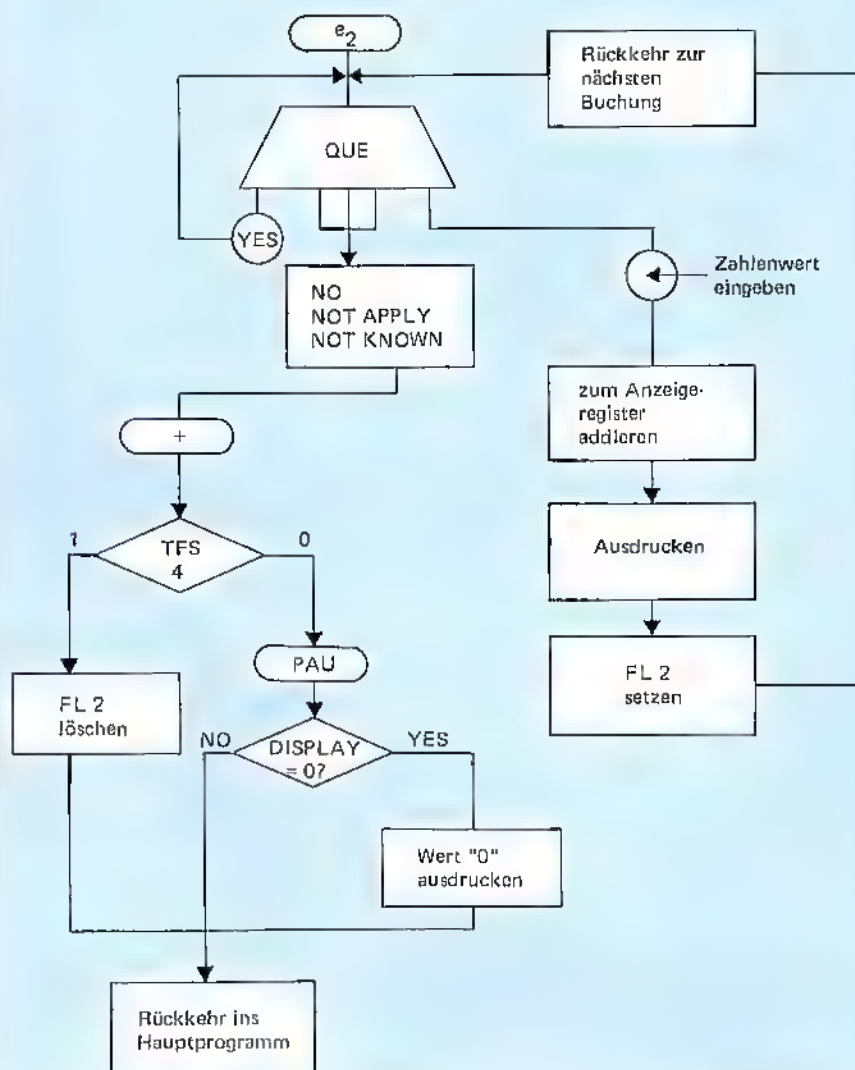
Mikroprozessoren im Wert von mehr als 670 000 Dollar wird Motorola in der nächsten Zeit an Barcrest liefern – einen britischen Hersteller von Spielautomaten. Die Mikroprozessoren sollen die Automaten u.a. betrugssicherer machen.

Das deutsche Turnerfest Ende Juli in Hannover war organisatorisch ein unglaublicher Erfolg. Ein Unternehmensberater aus Hannover und eine Computeranlage waren dafür verantwortlich.

Die Firma Vermessungsbedarf F. Huep, Postfach 22, in 4760 Werl bietet interessante Sonderprogramme für den Geodäten. Die Programme laufen auf programmierbaren Taschenrechnern.

Das Micom One ist ein rechnergesteuertes Fingerabdruck-Vergleichssystem der britischen Firma Stabletron Ltd., das in nur 3 s den richtigen Fingerabdruck aus über einer Million registrierter Abdrücke herausfindet.

Ablaufdiagramm "Buchungsmodul"



# Neu am Markt

## Taschenteletype in acht Versionen — auch mit Drucker

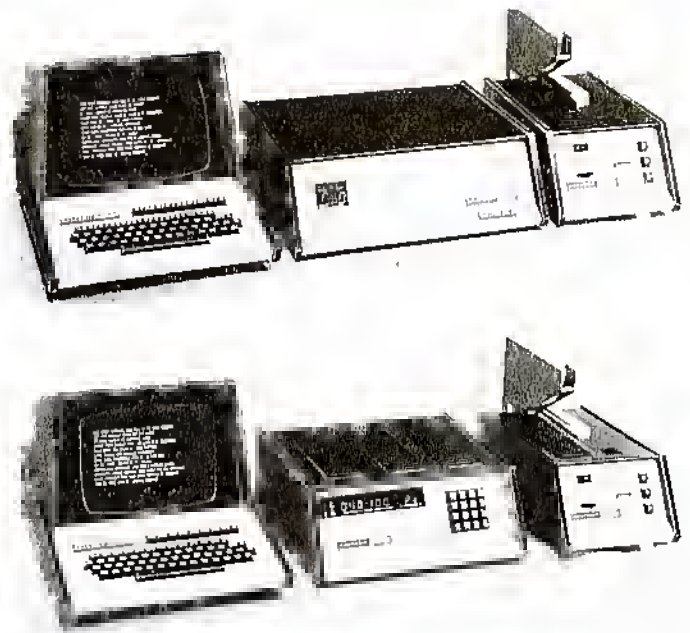
Dieses taschenrechnergroße Ein-/Ausgabegerät „Pocket-TTY“ kann über eine TTY-Schnittstelle an jeden Mikrocomputer angeschlossen werden. Es ersetzt damit vorteilhaft und sehr praxistgerecht elektromechanische Tastaturen und in Verbindung mit einem neuen Drucker auch teure und umfangreichere Hardcopy-Geräte. Das Pocket-TTY gibt es in acht Geräteversionen. Es verfügt über eine neunstellige alphanumerische LED-Anzeige und bietet eine Übertragungsrate bis zu 300 Baud. Alle Gerätemodelle sind für eine Versorgungsspannung von +5 V Gleichspannung ausgelegt. Insgesamt sind 36 Tasten für 64 ASCII-Zeichen und zusätzlich 31 Steuerzeichen vorhanden. Vollduplex- oder Halbduplex-Betrieb ist jederzeit möglich. Ein serieller ASCII-Ausgang für 8 bit ist vorhanden. Die 20-mA-Stromschleife (auf Wunsch auch 40 mA) ermöglicht eine einfache Umwandlung zu den Signalpegeln nach RS 232. Neu im Programm für das Pocket-TTY ist eine Gehäuseversion des mikroprozessorgesteuerten Kleindruckers Printess. Auch dieser Drucker hat eine Teletype-schnittstelle für eine 20-mA-Stromschleife. Die Baudrate ist zwischen 110 und 300 Baud umschaltbar. Interessant ist

die wahlweise Zeichenzahl pro Zeile, mit acht bis maximal 32 Zeichen/Zeile — auch während des Betriebs über Schiebeschalter oder auch extern über CTRL-Zeichen von der Teletypeschnittstelle her steuerbar.

Kontakt:  
Gleichmann & Co.  
Wormser Straße 33  
6710 Frankenthal  
Telefon 0 62 33/2 42 77

## Mikrocomputerserie im Bausatz und als Fertiggerät

Heathkit stellt sein Kleincomputerprogramm vor. Das Angebot umfaßt einen 8-bit-Computer auf der Basis des bekannten Mikroprozessors 8080 A, mit „intelligentem“ Bedienungsfeld und optischer Dateneingabe und -anzeige. Eine andere Version ist der 16-bit-Computer H-11, der DEC's LSI-11 mit 4K als Grundlage besitzt. Als systemkompatible Peripheriegeräte sind ein intern entwickeltes Datensichtgerät, Lochstreifen-Stanz- und Lesegeräte, Zeilendruckerterminals und Bandkassetteneinheiten erhältlich. Eingang-/Ausgangs-Interfaces, Speicherplatzvergrößerung und vollständige Betriebssoftware bilden den Kern des Angebotes. Selbstverständlich werden alle Bausätze mit kompletter technischer Dokumentation geliefert. Die dem Kenner vertraute Einfachheit

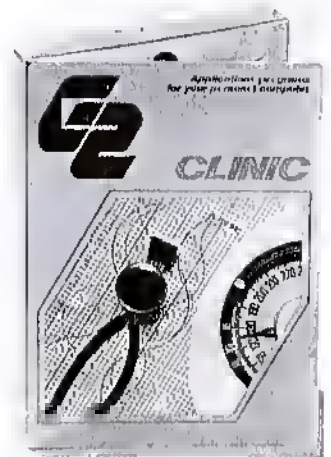
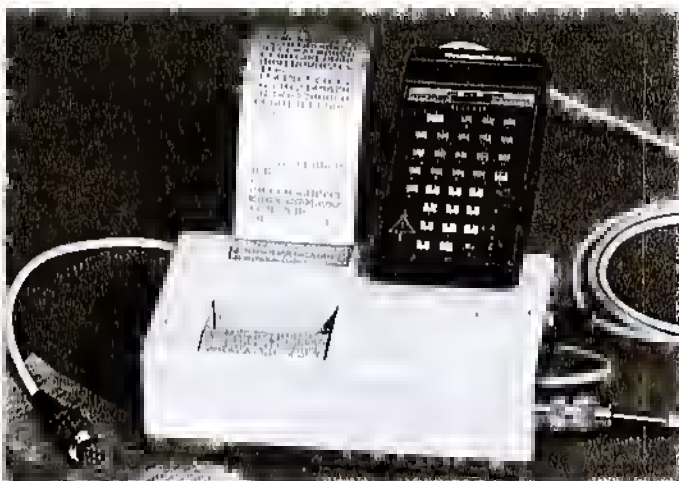


und Klarheit der Bau- und Bedienungsanleitungen ist auch bei den neuen Produkten voll beibehalten. Für den Computerneuling bietet der Hersteller Lehrprogramme zum Selbstprogrammieren an, außerdem steht für Amateure eine Reihe von Anwenderprogrammen bereit. Besitzer dieser Computer erwerben das Anrecht zum Beitritt zur „Heath Users Group“ bzw. „Dec-Users Group“ und können gegen eine geringe Gebühr laufend neue und interessante Programme beziehen. Die Geräte, die es als Bausatz gibt, kann man auch als Fertiggeräte erhalten. Andererseits ist das zunächst nur als Fertiggerät erhältliche Floppy-Disk WH 17 jetzt auch als Bausatz erhältlich. Interessierten stehen außerdem beim Hersteller Demonstrationsgeräte zum Üben zur Verfügung. Demjenigen, der mit dem Zusammenbau nicht ganz zurecht kommt, wird hier in weitem Maße und soweit als irgend möglich, kostenlose Hilfe zuteil. Bemerkenswert ist die umfangreiche Dokumentation für alle Module.

Kontakt:  
Heathkit Bausatz-Elektronik GmbH  
Robert-Bosch-Straße 32  
6072 Dreieich/Sprendlingen  
Telefon: 0 61 03/38 08

## Software-Programmkassetten für handelsübliche Mikrocomputer

Das amerikanische Unternehmen GRT Corporation bietet seit kurzem auf dem Mikrocomputermarkt Programme auf Kassetten an, mit deren Anwendung man auf Programmierkenntnisse verzichten kann. Die ersten vorgestellten Kassetten haben die allgemeinen Themen „eigenes Budget“, „Medizin“ und „Spiele“. Diese Programme auf Kassetten tragen die Bezeichnung G/2 und sind unter anderem in Kürze auch für den PET anwendbar. Weitere Kassetten sind nach Herstellerangaben in Vorbereitung.

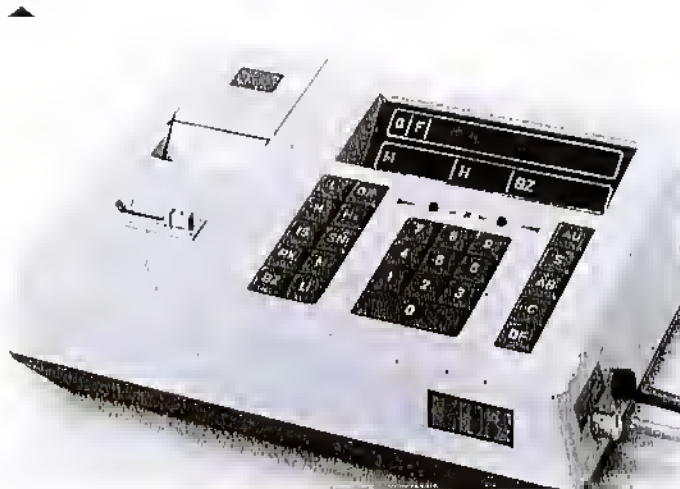


Natürlich gehört zu jeder Kassette ein Handbuch mit ausführlichen Hinweisen. In diesem Handbuch findet der Anwender sogar exakte Hinweise bei Programmierproblemen. Geschrieben sind alle G/2-Anwendungen in der populären Sprache Basic, wobei die Übersetzung vom Band in den Mikrocomputer-Speicher maximal zwei Minuten dauert.

**Kontakt:**  
GRT Corporation  
1286 North Lawrence Station  
Road  
Sunnyvale, California 94086  
USA

### Mit Datenterminals per Telefon zur DV- Anlage

Diese Datenterminals sind programmierbare Kleinstcomputer, die individuell auf alle Erfordernisse der Anwender durch den Hersteller zugeschnitten werden können.



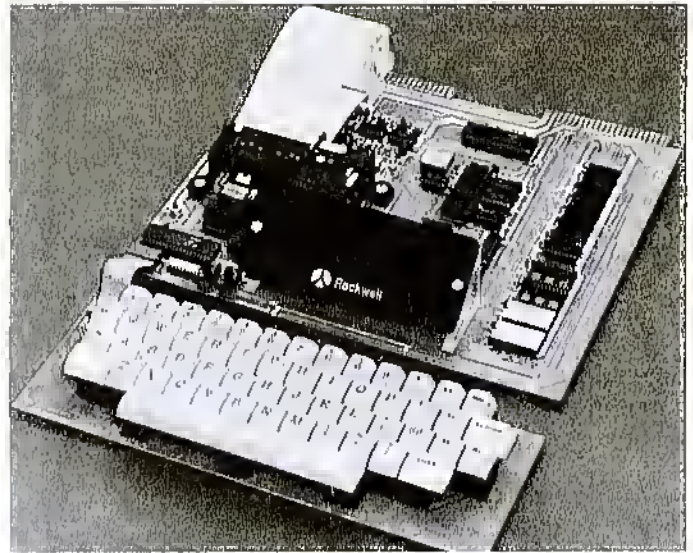
speziell die Fälle lösen, wo genormte Daten von Außenstellen zu zentralen EDV-Anlagen zur Weiterverarbeitung übertragen werden sollen. Bei einem Einsatz dieses Datenterminals ergeben sich kurze Übertragungszeiten (durch die automatische Übertragung können die Daten zu gebührend günstigen Zeiten abgerufen werden), keine Verständigungsfehler (ein Prüffizernvergleich und Formatkontrollen bei der Eingabe in das Terminal sowie eine absolut fehlerfreie Übernehmen. Mit dem hier vorgestellten Datenterminal lassen sich

Übertragung vermeiden Rückfragen und Mißverständnisse), schnelle Verarbeitung (die Daten können direkt zum Computer übertragen und weiterverarbeitet werden), Darstellung der aktuellen Situation (jede Übertragung kann sofort verarbeitet werden und liefert damit ein aktuelles Bild der betrieblichen Situation) und Personaleinsparung (wo bisher ein erheblicher Aufwand für die Übertragung und Kontrolle von handschriftlich oder mündlich übermittelten Daten verwandt wurde, kann nun ganz oder teilweise darauf verzichtet werden). Ein Mikroprozessor koordiniert alle peripheren Vorgänge und verfügt über alle Fähigkeiten eines Computers. Der Programm- und Lesespeicher ist groß genug, um anspruchsvolle Aufgaben zu bewältigen.

**Kontakt:**  
F. & O. electronic systems  
Wiesenbacher Str. 65  
6903 Neckargemünd  
Telefon: 0 62 23/70 12

### Mikrocomputer für Ansbildung, Entwicklung oder Freizeit

Rockwells neuer Mikrocomputer AIM-65 baut sich auf mit der Mikroprozessorserie 6500, eines der führenden Systeme auf dem Markt. Natürlich verfügt der AIM-65 über ein vollständiges Tastenfeld, eine 20stellige Anzeige sowie über einen leistungsfähigen Thermodrucker. Hinzu kommt interessanterweise ein auf der Platine befindliches Debug/Monitor-Programm, mit dem umfangrei-



che Steuer- und Programmierungsfunktionen realisiert werden können. Der Hersteller liefert mit dem Gerät eine umfangreiche Dokumentation. Zwei Interface-Adapter (VIA) teilen sich die Steuerung des Druckers, des TTY, der Kassetten sowie zwei vom Anwender bestimmbare Datenports (8 Linien). Freie Sockel gestatten eine Anpassung des ROM-Speichers an Kapazitäten von bis zu 16 KBytes. Der RAM-Speicher ist in 1-K- oder 4-KByte-Größen erweiterbar.

**Kontakt:**  
System-Kontakt  
7107 Bad Friedrichshall  
Telefon: 0 71 36/50 31

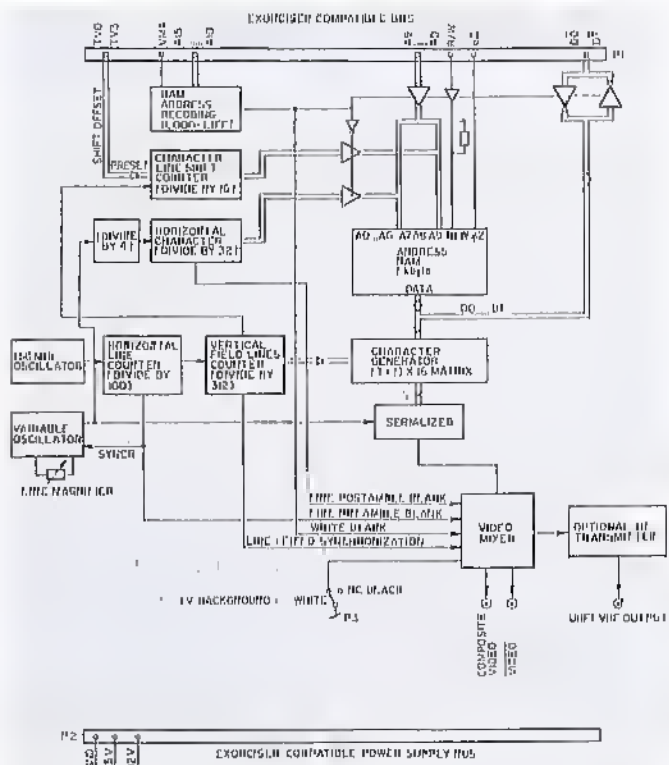
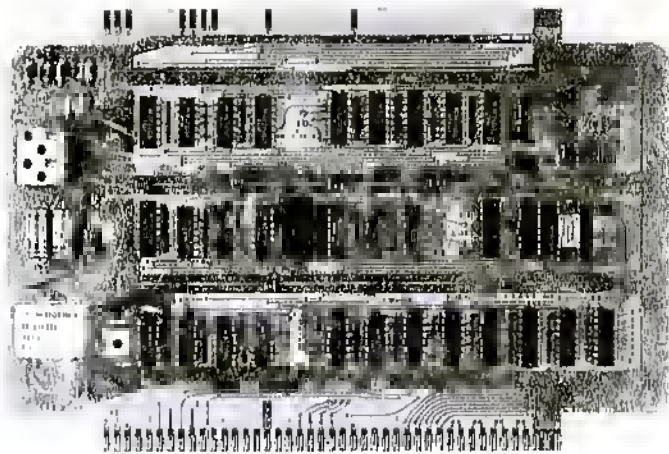
### Kompakt aufgebautes Terminal für unterschiedliche Einsatzfälle

Dieses interessante Gerät mit der Bezeichnung Microterminal II vereint die Funktionen und Vorteile eines komfortablen Mikrocomputers und eines Datensichtgerätes in einem Gehäuse. Dank seiner knappen Abmessungen (28 cm x 18 cm x 43 cm) und

der Programmierung in der populären Sprache Basic kann das Microterminal II sowohl als intelligentes Terminal wie auch als Labor- und Tischrechner oder Datenerfassungs-/verarbeitungsgerät eingesetzt werden. Auf den einzelnen Anwendungsfällen zugeschnittene Zusammenstellungen können separat angefordert werden. Als Zentraleinheit dient ein Z 80-Mikroprozessor mit einer Taktfrequenz von 2,688 MHz. Mit im Gehäuse befinden sich bei komplettem Aufbau maximal 16-KByte-EPROM und 1,16- oder 32-KByte-RAM, eine voll unter Programmkontrolle stehende V 24-Schnittstelle für asynchronen Betrieb sowie vieles mehr. Der Computer-Bus steht zum Anschluß an periphere Geräte gepuffert zur Verfügung. Angeschlossen werden können: Mini-Floppy-Disk und 10-MByte-Platte sowie handelsübliche Floppy Disk-Einheiten, Lochstreifen- und Lochkartengeräte.

**Kontakt:**  
Ulbrich-Automation  
Obermarkt 4  
8190 Wolfratshausen





## Interfacekarten machen einen Fernsehempfänger zu einem Monitor

Jeder gewöhnliche Fernsehapparat kann mit einem neuen Bildschirm-Interface-Modul in ein komplettes Videoterminal für alphanumerische Zeichendarstellung umgewandelt werden, und zwar mit 16zeiliger Anordnung. Das Modul enthält einen Generator für 128 ASCII-Charaktere und einen kompletten Speicher für eine Bildschirmseite. Es werden drei Kartenversionen angeboten, die alle ein Videosignal für 625, aus positiv oder negativ modulierten Signalen zusammengesetzte Zeilen liefern. Die Module M 68 DiM 1 und

M 68 DiM 2 weisen Hf-Modulatoren für die Verwendung mit VHF- oder UHF-Standards (Europa) auf, und mit ihnen können 16 Zeilen zu je 32 Zeichen dargestellt werden. Das Modul M 68 DiM 6 kann mit Hilfe eines internen Horizontalverstärkers, der mit einem externen 10-k $\Omega$ -Potentiometer eingestellt wird, 25 bis 64 Zeichen auf der vollen Bildschirmbreite darstellen. Auf die Speicher für eine Seite wird automatisch von den Zeichengeneratoren her zugegriffen. Andererseits können diese Speicher auch von Computern zum Schreiben und Lesen adressiert werden. Die Wiederauffrischung der Anzeige geht vollautomatisch und unabhängig von statischen Hardwaremäßig ist ein Zeiger für den Seitenkopf

enthalten, und es ist die Darstellung schwarz auf weiß oder weiß auf schwarz möglich.

Kontakt:  
Motorola GmbH  
Münchener Straße 18  
8043 Unterföhring/München  
Telefon: 0 89/95 10 41

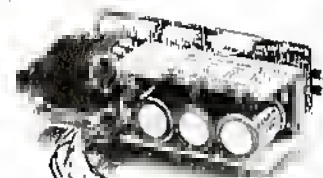
## Leistungsfähige Z 80-Mikroprozessorplatinen jetzt auch von SGS-Ates

Bei SGS-Ates ist jetzt die erste Mikroprozessorplatine aus einer kompletten Serie verfügbar, die auf der Z 80 CPU und den Peripherieelementen basiert. Die Platinen gibt es in zwei verschiedenen Speichergrößen (RAM), wahlweise mit 4K oder 16 KBytes und entsprechenden Sockeln für ROM, PROM oder EPROM. Mit zusätzlichen Platinen ist es möglich, den Speicher bis zu 16 KBytes zu erweitern. Durch besonders hohe Leistung und Flexibilität in der Anwendung zeichnen sich die Interface-schaltkreise aus: 4 bidirektionale Ein-/Ausgabeports (2 Z 80 PIO), ein Kommunikationsinterface (USART), kompatibel mit RS 232 und 20-mA-Stromschleife und ein Doppelinterface für handelsübliche Audiokassettenrekorder. Dazu bietet der Hersteller eine komplette Softwareunterstützung an (ROM resident), mit einem 1-K-Monitor und einem kompletten 8-K-Betriebssystem, bestehend aus einem Editor, Assembler und Debugger.

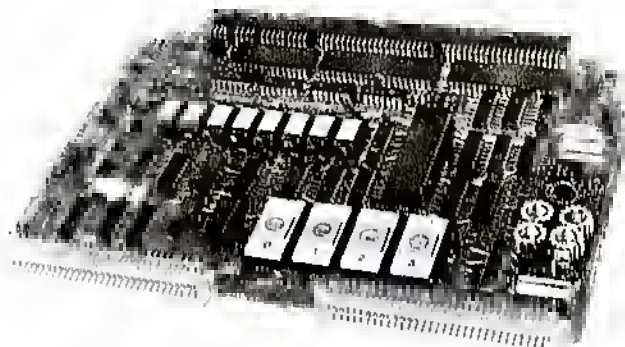
Kontakt:  
SGS-Ates  
Deutschland GmbH  
Haidling 17  
8018 Gräfing/München  
Telefon: 0 80 92/6 91

## Vielfach-Netzversorgung für Mikroprozessoren

Die Computer Products-Gruppe von NS bringt eine außerordentlich präzise und preisgünstige Vielfach-Stromversorgung heraus, die auf die Serie 80 Board Level Computer abgestimmt, aber auch für alle anderen Mikroprozessoren verwendbar ist. Die neue Stromversorgungskarte BLC 635 vereint hervorragende Netz- und Lastausregelung mit anwendungsgünstigen Eigenschaften wie Strombegrenzung und Über- und Unterspannungsschutz. Die neue Präzisionsstromversorgung BLC 635 liefert +12 V/2,0 A, +5 V/14,0 A, -5 V/0,9 A und -12 V/0,8 A. In einer wei-

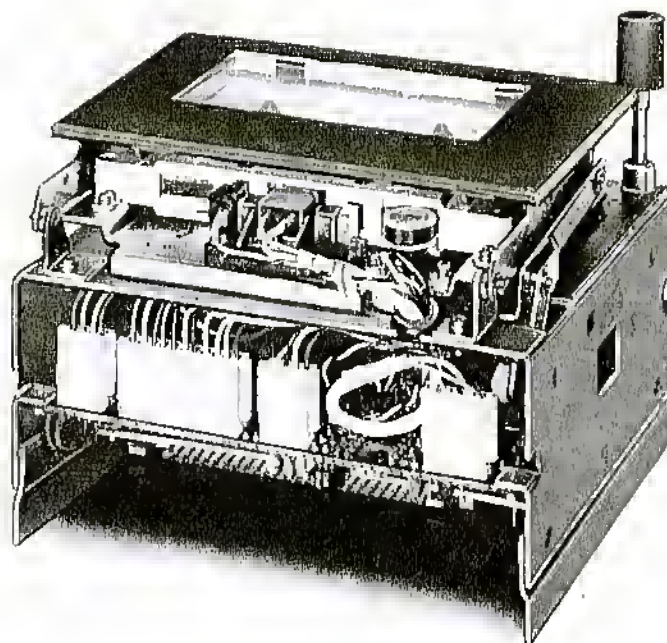


teren Version, mit der Bezeichnung BLC 665, stehen jeweils die doppelten Ausgangsströme zur Verfügung. Die Strombegrenzung setzt beim jeweils 1,2fachen Nennstrom, der Überspannungsschutz zwischen der 1,16...1,32fachen Nennspannung ein. Bei 50%igem Lastwechsel reagiert die Lastausregelung auf 0,1% genau, ebenso präzise ist die Netzausregelung (für 10% Netzspannungsvariation). Die Restwelligkeit (DC bis 500 kHz) beträgt an allen Ausgängen 10 mV<sub>eff</sub>. Die Stabilität der Ausgangsspannung erreicht 0,05% über 8 h (bei konstanten Netz-, Last- und Temperaturwerten). Fernregelung ist für die Ausgangsspannung



+5 V vorgesehen, und alle Ausgänge können bis auf  $\pm 5\%$  des Nominalwerts eingestellt werden. Bei Netzspannungsabfällen um 10% wird ein spezielles, TTL-kompatibles Power-failure-Signal abgegeben (High). Dieses Signal geht auf Low zurück, wenn die Netzspannung sich wieder bis auf  $-8\%$  an den Nominalwert angenähert hat. Bei Netzunterbrechung bleiben alle DC-Ausgangswerte noch über 7,5 ms innerhalb der Spezifikationen.

Kontakt:  
National Semiconductor  
GmbH  
Industriestraße 10  
8080 Fürstentfeldbruck  
Telefon: 0 81 41/10 31



mit kurzen Start- und Stoppzeiten kleiner als 40 ms; leichtes Interfacing mit  $\mu P$  (z. B. 8080 oder 6800); ECMA-, ANSI-, ISO-kompatibel; Suchbetrieb, CRC-Check; günstiger Preis.

Kontakt:  
nbn Elektronik  
Max-Emanuel-Straße  
8130 Starnberg  
Telefon: 0 81 51/1 30 36

### Kleindrucker für beliebige Gehäuse

Dieser universell einsetzbare Kleindrucker ist in der abgebildeten Version in beliebige Gehäuse einbaufähig. Insbesondere gilt dies für Zusammenstellungen in der Peripherie von Mikrocomputern. Der Drucker arbeitet mit der am meisten verbreiteten Teletypeschnittstelle (Stromschleife 20 mA). Die Baudrate ist umschaltbar von 110 auf 300 Baud. Besonderer Wert wurde auf die hohe Zuverlässigkeit des Druckwerkes gelegt. Es können wahlweise zwischen 8 und 32 Zeichen pro Zeile gedruckt werden.

### Kassettenspeicher für Mikroprozessoren

Mit dem digitalen Kassetten-speichersystem TEAC MT-2 hat der Hersteller eine überraschend einfache und preiswürdige Lösung eines Speicherproblems in der Mikroprozessortechnik parat. Das herausragende Merkmal die-

ser neuen Generation von Kassettenlaufwerken ist die Steuerung aller Funktionen mit einem LSI-Schaltkreis. Die Typen MT-2-02/04 sind bereits mit einem I/O-Interface ausgerüstet, das die direkte Verarbeitung von 8-bit-parallelen Daten gestattet. Mit nur minimalem Hardwareaufwand kann das MT-2

im DMA-Mode an die Busstruktur des Mikroprozessors angeschlossen werden. Hier eine kurze Zusammenfassung der ausgezeichneten technischen Eigenschaften: LSI-Controller mit hoher Zuverlässigkeit; MTBF-Zeit größer als 10 000 Stunden; Fehler-rate kleiner als  $10^{-8}$  bit; Direct-Drive-Antriebssystem

# Mikro-Computer: HEATHKIT

Ausgefeilte Technik zum Sparpreis · Sowohl als Bausatz als auch betriebsfertig lieferbar · Hervorragende Dokumentation für Hard- und Software · Modularer Aufbau bis zum kompletten System · Stetig wachsendes Peripherie-Angebot · Gleichmaßen geeignet für Beginner und Profis · Rufen Sie an, schreiben Sie uns oder besuchen Sie unser Ausstellungs-Zentrum.



#### FLOPPY-DISK-SYSTEM WH-17

Sowohl mit Einzel- als auch mit Doppelaufwerk lieferbar. Ermöglicht eine enorme Erweiterung der Speicherkapazität (102 K Bytes) mit rascher Zugriffzeit. Komplet mit HDOS-Operationssystem und ausführlicher Anleitung.

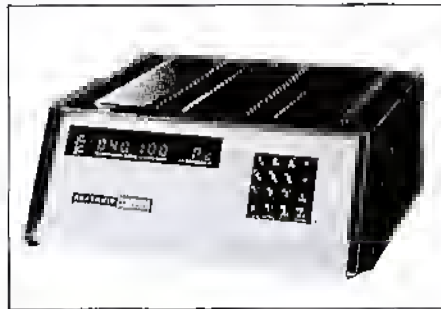
WH-17 (Single-Drive) Gerät: DM 2.698,-



#### VIDEO-TERMINAL H-9

Vielseitiges Datensichtgerät mit 30 cm Bildschirm und 67 Tasten, ASCII-Tastatur, Automatischer Zeilenvorschub, Löschmöglichkeit, lang- und kurzformatige Darstellung sowie Plotfunktion für Kurven und einfache Figuren.

Bausatz: DM 2.095,- Gerät: DM 2.398,-



#### DIGITAL-COMPUTER H-8

Einleistungsfähiger 8-Bit-Computer, basierend auf dem 8080 A als CPU, mit Bedienungs- und Digitalanzeige. Modularer Aufbau - erweiterungsfähig. Vollständige Dokumentation und System-Software (BASIC, assembler, editor und debug).

Bausatz: DM 1.195,- Gerät: DM 1.868,-

Alle Preise verstehen sich einschließlich Mehrwertsteuer

# HEATHKIT

ein Begriff für Qualität, Leistung und Zuverlässigkeit

#### Die farbige Heathkit Computer-Broschüre

bringt auf 16 Seiten umfassende Informationen über unsere Mikro-Computer und Systeme, über Zubehör, Software, Bauelemente und vieles Interessante mehr. In englisch. Schutzgebühr DM 2,- in Bräunlein. Zusätzlich erhalten Sie unseren 40-seitigen HEATHKIT-Katalog

Name \_\_\_\_\_

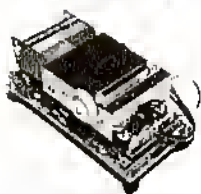
Straße \_\_\_\_\_

PLZ/Ort \_\_\_\_\_

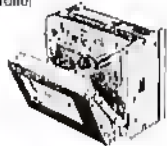
HEATHKIT Bausatz-Elektronik GmbH  
Ausstellungs- und Service-Zentrum  
Robert-Bosch-Straße 32-38 · Postfach 10 20 60  
6072 Dreieich-Sprendlingen · Telefon 0 61 03/38 00

HEATHKIT  
Schlumberger

MINI-DOT-PRINTER mit Ansteuerlektronik (alphanumerischer Drucker)



Modell: KE 100 P/7706 B ..... 390,-  
Eingang: 6 bit ASC II Parallel  
Spannung: +5 V (50 mA), -24 V (200 mA)  
Zeichen: 32 Zeichen/Zelle  
Stromversorgung mit Netztrafo .. 38,-  
Digital-Kassettensystem mit Interface-Controller



Modell: Teac MT-2 ..... 1270,-  
Aufzeichnungsart: phasencodiert  
(800 bpi) Defektübertragung  
8 bit parallel  
Übertragungsrate: 12 Kbit/s  
Terminal mit CRT Display Logics

Keyboard Cherry B 70-4753 Original ..... 330,-

Mini-Floppy Shugart (SA-400) mit Controller ..... 1398,-

Mikrocomputer  
Intel 8085, zusammengebaut und getestet, mit Original-Manual ..... 720,-  
Fujitsu FACOM L-Kil 8, zusammengebaut und getestet, deutsche Beschreibung ..... 1084,-

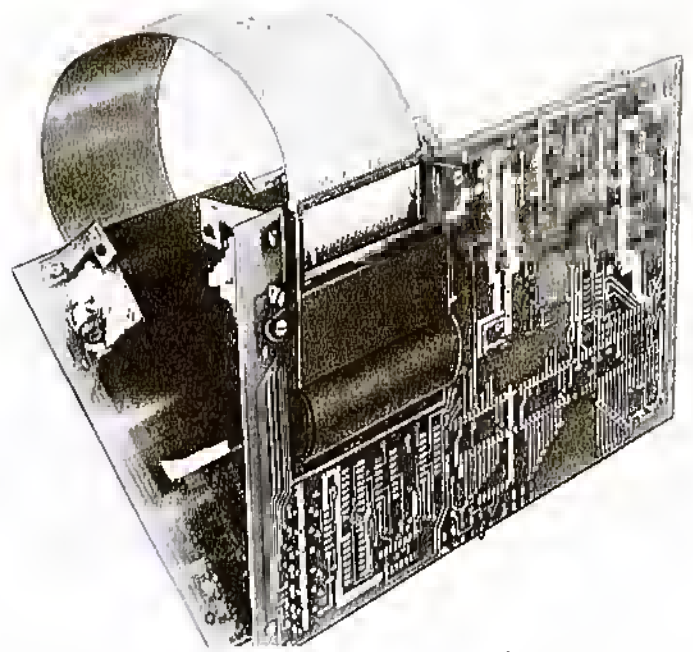
BYTE SHOP  
LOGITEC

Alle Preise inkl. MwSt.!

Plattinen  
Kompl. stat. 4-K-RAM-Speicher, 500 ns ..... 560,-  
dio., jodocli Bausatz ohne RAMs ..... 280,-  
Kompl. Video-RAM-Speicher mit Videomonitor-Programm, 450 ns ..... 571,-  
Kompl. 16-K-EP-ROM-Speicher (4 K) ..... 650,-  
MB 8818 E (2 F 08) x 4 bestückt ..... 120,-  
S-100 Motherboard (Vector) ..... 75,-  
S-100 Extendedboard (Vector) ..... 15,-  
S-100 Edge Connectors (Plug/AV) .. 15,-

Componentis  
MC 6802 (CPU) ..... 80.20  
MB 8861 = MC 6800 (CPU) ..... 53,-  
MB 8862 = MC 6820 (PIA) ..... 32,-  
MB 8863 = MC 6850 (ACIA) ..... 30,-  
MB 8864 = MC 6852 (SSDA) ..... 47,-  
MK 3880 = Z-80 CPU ..... 72.80  
MK 3881 = Z-80 PIO ..... 59.20  
MK 3882 = Z-80 CTC ..... 48.70  
MB 8101 = I-2101 stat. RAM ..... 7.50  
256 x 4 (450 ns) ..... 7,-  
MB 8111 = I-2111 stat. RAM ..... 7,-  
256 x 4 (450 ns) ..... 7,-  
MB 8112 = I-2112 stat. RAM ..... 7,-  
256 x 4 (450 ns) ..... 7,-  
MB 8102 = I-2102 stat. RAM ..... 7,-  
1 K x 1 (450 ns) ..... 65.40  
MB 8114 = I-2114/3 stat. RAM ..... 70,-  
1 K x 1 (250 ns) ..... 120,-  
MB 8116 = I-2716 5 V EP-ROM ..... 80,-  
2 K x 8 (450 ns) ..... 46,-  
1 K x 8 (450 ns) ..... 55,-  
MB 8518 E = I-2708 EP-ROM ..... 29.20  
1 K x 8 (690 ns) ..... 29.20  
MB 8518 H = I-2708 EP-ROM ..... 2.80  
1 K x 8 (450 ns) ..... 2.80  
MC 6872 P Chima. Generator ..... 2.80  
MC 6873 P Chima. Generator ..... 2.80  
über Motorola-6800, Intel-8080, Family  
bittige Components-Liste anfordern.  
Magazins  
Byte ..... 9,-  
Interfacedge ..... 9,-  
Kilobaud ..... 7.50

Sonnenstr. 25 (Passage)  
8000 München 2, Tel. (0 89) 59 88 64



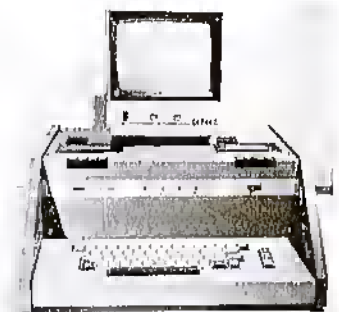
Dabei läßt sich die Zeichenzahl pro Zeile auch während des Betriebes — über einen Schieberegler oder CTRL-Zeichen — umschalten. Über die Teletypeschnittstelle ist die Zeichenzahl pro Zeile auch extern steuerbar. Gedruckt wird der gesamte ASCII-Zeichenvorrat. Am Zeilenende werden automatisch „Carriage return“ und „Line feed“ ausgeführt (Wagenrücklauf und Zeilenvorschub). Ein interner Zwischenspeicher ist vorhanden. Der Drucker ist einschließlich seiner Teletypeschnittstelle sehr kompakt aufgebaut. Papiereinsatz und -austausch gehen problemlos vor sich. Damit gibt es eine sehr anwendungsfreundliche und preislich attraktive Version des Kleindruckers, der sich auf vielen Einsatzgebieten schon bewährt hat.

Kontakt:  
Gleichmann & Co.  
Wormser Straße 33  
6710 Frankenthal  
Telefon: 0 62 33/2 42 77

## Pecos One — ein Mikrocomputer für Leute ohne Programmierkenntnisse

Der Hersteller gibt an, daß der Mikrocomputer Pecos One sowohl für Leute ohne Programmierkenntnisse als auch für erfahrene gleichermaßen geeignet ist. Man geht davon aus, daß mit diesem

Mikrocomputer eine neue Gerätegeneration auf den Markt kommt, die sich in einem nichttechnischen Englisch mit dem Benutzer unterhält. In der Tat ist diese Sprache eine Abwandlung der Joss-Sprache, die von der Rand Corporation entwickelt wurde; und zwar für jene, die einen direkten Zugriff zum Computer benötigen, aber weder die Zeit noch das Interesse aufbringen, eine der kon-



ventionellen und hochkomplexen Computersprachen zu erlernen. Pecos One führt seinen Dialog in normalem und korrektem Englisch durch, das heißt, Eingabefehler werden sofort aufgezeigt. Der Mikrocomputer basiert auf dem 6502, hat einen Bildschirm, Tastenfeld, 2 Kassetteneinrichtungen, Stromversorgung und Speicher. Speicherkapazitäten sind 24 K-Bytes (ROM) und 16 K-Bytes (RAM).  
Kontakt:  
Erhardt u. Jost Electronic  
Rössligasse 2  
CH-4450 Sissach  
Telefon: 00 41/61-98 30 30

Denken Sie an 1980.  
Nur Könnner haben Zukunft.

# DER LEHRGANG MIKROPROZESSOR MIKROCOMPUTER

FÜR:  
Entwickler, Techniker und Programmierer, die in 5 Monaten die Hardware und Software so in den Griff bekommen wollen, daß sie selbständig Mikrocomputer zusammenstellen und programmieren können.

STUDIENMETHODE:  
Zu Hause sind jede Woche der Lehrgangsstoff und die Fragen einer schriftlichen Loktion durchzuarbeiten. Der Lehrgangsteilnehmer kann einmal im Monat an einer mündlichen Wiederholung in einem unserer Lehrgangsorte teilnehmen.

Jede Loktion enthält Vorschauanleitungen für den 8085 von INTEL für Teilnehmer zum  
Sonderpreis von 710,- DM

Senden Sie mir bitte die Einführungs-Broschüre über den Lehrgang „Mikroprozessor/Mikrocomputer“

Name .....  
Straße .....  
( ) Ort .....  
Tel. ....

SCHRIFTLICHES LEHRGANGSMATERIAL:  
• Was ist ein Computer? • Was ist ein Mikrocomputer? • Wie rechnet ein Computer? • Schaltungen in einem Computer • Der Zentralspeicher • Einführung in die Programmierung • CPU-Architektur • Architektur eines Mikrocomputers • Bezeichnungsregeln • Assemblersyntax und Unterprogramme • Adressierungstechniken • Flußdiagramme • Systemsoftware • Vom Auftrag bis Ergebnis • I/O-Interface • Peripheriegeräte • Programmbeispiele • Vorkursprogrammierung • Entwicklungssysteme.



**Elektronik Lehrinstitut**  
**Dirksen GmbH**  
Tümpelstraße  
4240 Eintracht 1

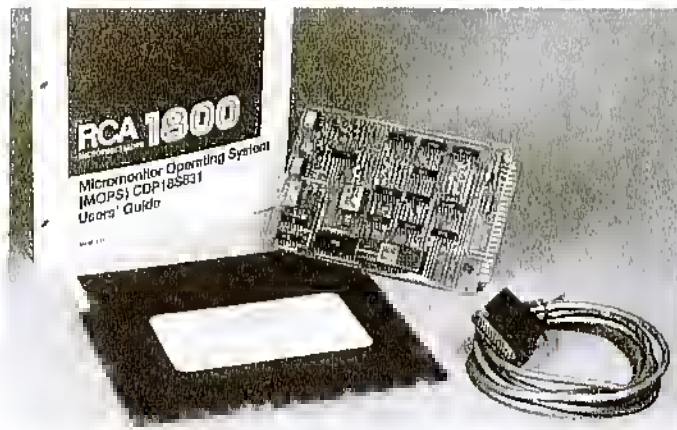
## Zwei neue Einbaudrucker ohne Mechanikprobleme

Gay lieferte bisher Einbaudrucker, die auf einer einzigen Platine aufgebaut waren. Beim Einbau mußte sich der Anwender die mechanische Aufhängung selbst erstellen. Jetzt sind diese Drucker auch als komplette Einheiten lieferbar, so daß sie ohne Schwierigkeit eingebaut werden können. Die Drucker besitzen einen Zeichenvorrat



von 64 alphanumerischen Zeichen und werden zeichenseriell im ASCII-(BDC-) Kode angesteuert. Das Modell CSL wird mit einem 220-V-Netzteil geliefert, während die Variante CSC direkt von 5 V Gleichspannung gespeist wird. Auf Wunsch ist das Modell CSL auch mit einem Zeilenpuffer ausrüstbar, in den die Informationen für eine Zeile von der externen Elektronik asynchron in wenigen Mikrosekunden übertragen werden können. Bei den geringen Abmessungen von 188 mm x 55 mm für den Fronttafelabschnitt lassen sich beide Drucker leicht in jedes Gehäuse vorteilhaft integrieren.

Kontakt:  
Ziegler  
4050 Mönchengladbach 2  
Telefon: 0 21 66/50 48



## MOPS-Softwarepaket steigert die Möglichkeiten des Cosmac-Mikromonitors

Ein neues Softwarepaket, das „Micromonitor Operating System“ (MOPS), ist jetzt von RCA erhältlich. Es gibt den Anwendern des Mikromonitors wesentlich bessere Möglichkeiten zur Fehlerbeseitigung, angefangen von einfachen Dialogen zwischen dem Terminal und dem Mikromonitor bis zu automatischen Systemtests, mit Kommandos, die von einer Diskette gelesen werden. MOPS verbessert die Möglichkeiten des RCA Cosmac, indem es dem Anwender Zugang zu den Verarbeitungs- und Speichermöglichkeiten des Cosmac-Entwicklungssystems II eröffnet. Der Mikromonitor, ein äußerst leistungsfähiges Hilfsmittel zur Fehlersuche und -beseitigung in jedem System, das auf dem Mikroprozessor CDP 1802 basiert, ermöglicht eine direkte Fehlerbeseitigung im Echtzeitbetrieb, so daß sowohl Hard-

ware- als auch Softwareprobleme auf wirkungsvolle Weise erkannt und beseitigt werden können.

Kontakt:  
RCA GmbH  
Justus-von-Liebig-Ring 10  
2085 Quickborn  
Telefon: 0 41 06/20 01

46 K für den direkten Zugriff bereitgestellt. Die auf einem externen Bildschirm verfügbare Farbgrafik bietet wahlweise eine Auflösung von 40 x 48 oder 280 x 192 Linien. Neben dem standardisierten ASCII-Tastenfeld hat der Apple II ein Audiokassetten-Interface, acht Peripheriesteckverbinder, einen Lautsprecher, eine Ein-/Ausgabeschnittstelle für Spiele und zwei separate Steuereinheiten (Paddle). Das Apple-Basic befindet sich in ROM mit 6 KBytes und bietet Ungeübten und Geübten erstaunliche Vorteile. Eine Demonstrationsskassette wurde nicht vergessen — ebenso ein umfangreiches Handbuch. Apple II gehört zu den Maschinen, die einen nicht alleine stehen lassen, wenn Peripherie, wie



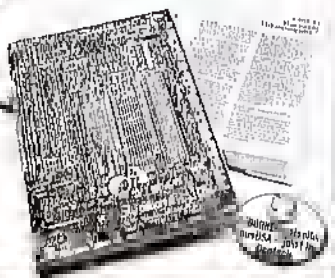
## Der komfortable „Apfel“ aus Amerika

Ohne Zweifel ist der Mikrocomputer Apple II ein leistungsfähiges Modell mit einer internen Speicherkapazität von bis zu 65 K; davon sind

z.B. Drucker, Plattenspeicher, Musiksintthesizer und EPROM-Programmierung, notwendig ist.

Kontakt:  
Sodipee  
8, rue Jean Violette  
CH-1205 Geneve

**Aktueller Buchtip!**



## DIESE BÜCHER MÜSSEN SIE HABEN!

### A. OSBORNE Einführung in die Mikrocomputer-Technik

Das µP-Grundlagenbuch für jedermann

Endlich liegt das — derzeit wohl am meisten diskutierte — US-Bestseller auch in deutscher Sprache vor. Ohne Zweifel, die bisher umfassendste, vollständigste und nützlichste Darstellung aktuellster Mikrocomputer-Technik.

Prels: OM 66,-\*

Informieren Sie sich bitte über das umfangreiche Osborne-Buchprogramm.

### Lexikon der Mikroelektronik

Herausgeber: IWT-Verlag, Co.-Prod.: ICS

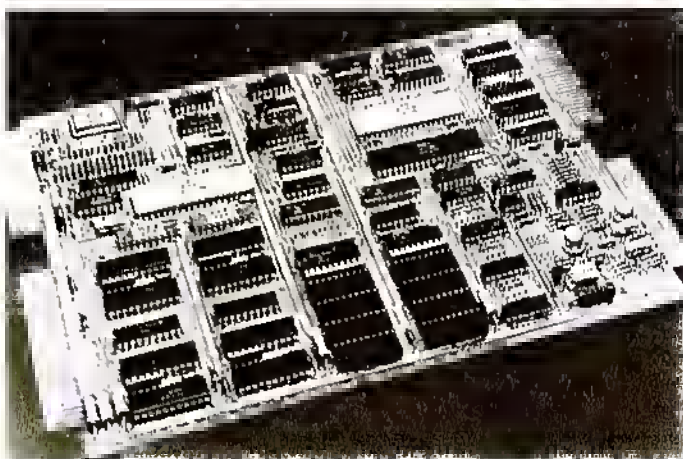
Dieses Nachschlagewerk ist das erste seiner Art in deutscher Sprache. Es ist mehr als ein Lexikon, es ist ein „Spiegel“ gegenwärtiger aktuellster Mikrocomputer-Technik — die Verwendung der Wörter, wie sie von den heutigen Erfindern, Lehrern, Vortragenden, Autoren und führenden Technikern gesprochen und geschrieben werden.

Prels: OM 137,-\*

(\* Inkl. 6% MwSt., zuzüglich Versandspesen).

**te-wi**

te-wi Verlag GmbH  
technisch-wissenschaftliche Elektronik-Literatur  
Waldriedhofstr. 30  
8000 München 70



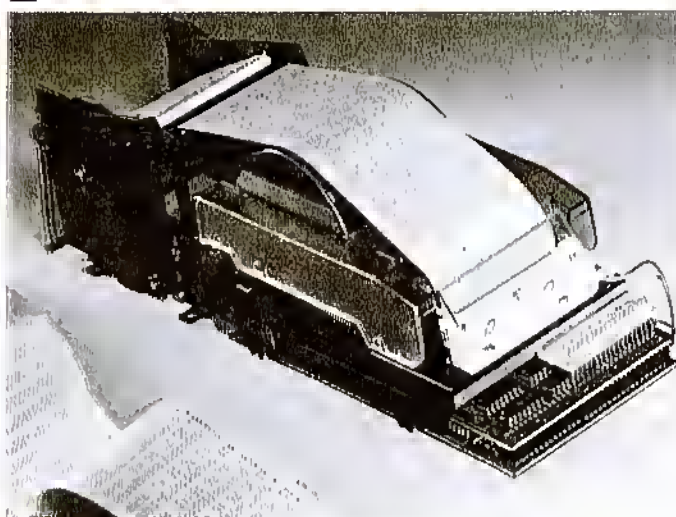
### Steckkartencomputer MBC/1 mit erweiterter Systemleistung

Der neue Einkartencomputer besitzt Minicomputerleistung und -systemfähigkeit in Mikrocomputer-Steckkartentechnologie und -Wirtschaftlichkeit. Es handelt sich um den ersten, voll ausgestatteten 16-bit-Einkartencomputer, der von einem der großen Minicomputerhersteller angeboten wird. Der Kartencomputer MBC/1 umfaßt eine 16-bit-Zentraleinheit, 2-K-Bytes-statische Direktzugriffsspeicher (RAM), Buchsen für 4-KBytes-PROM-Speicher, eine asynchrone Kommunikationsschnittstelle und einen digitalen Ein-/Ausgabeanschluß für 32 Leitungen — auf einer einzigen etwa 19 cm x 24 cm großen Steckkarte. Die Zentraleinheit verfügt über vollständige Nova-Architektur, Hardware-Stack und -Frame-Pointer, 16-bit-Hardware-Multiplikation/Division, Echtzeitzuhr, implizite Speicherwiederauffrischung, direkter DMA-Datenkanal und 16-Stufen-Prioritätsunterbrechung. Zur Softwareausstattung der MBC/1 gehört ein Paket zur Unterstützung von Multitasking (MBC/M), das ein Emulatorprogramm zur Programmentwicklung unter allen Data General Betriebssystemen und einen Monitor zur Programmausführung auf dem MBC/1 bereitstellt. Ebenfalls verfügbar sind eine wahlweise eingebaute ROM-Konsol-Fehlersuche und -Eigendiagnose. Dieser Zusatz gestaltet Softwareentwicklung auf

größeren Minicomputersystemen.  
Kontakt:  
Data General GmbH  
Frankfurter Allee 27  
6236 Eschborn  
Telefon: 0 61 96/4 88 68

### Wartungsfreier Datendrucker mit Aufwickelvorrichtung

Neben dem bereits bekannten mikroprozessorgesteuerten Datendrucker mit der Bezeichnung 0 051 101 wird die weiterentwickelte Ausführung, Typ 0 051 102, vorgestellt. Dieser wartungsfreie alphanumerische Datendrucker arbeitet nach dem geräuscharmen elektrosensitiven Registrierverfahren auf Metallpapier im 5 x 7-Punkteraster. Die Speicherkapazität des Mikroprozessors beträgt 512 Bytes, davon sind 256 Bytes für das Standardprogramm bereits belegt. Im Gegensatz zu der bisherigen Ausführung liegt jedoch das Registrierpapier auf dem



Spannungspotential Null. Damit werden unbeabsichtigte Striche oder Zeichen, die durch eine Verbindung des Metallpapiers mit dem Rahmen entstehen könnten, vermieden. Jede zufällige Beeinflussung des Schriftbildes ist somit ausgeschlossen.

Kontakt:  
J. Hengstler KG  
Postfach 100  
7209 Aldingen  
Telefon: 0 74 24/8 91

### Terminalcomputer M 200 mit integrierter Floppy Disk

Hier handelt es sich um einen vollwertigen Mikrocomputer, der neben der Steuerung der Bildschirmfunktionen eine viel wichtigere Aufgabe erfüllt. Denn er repräsentiert eine klassische Zentraleinheit, ausbaubar bis 128 KBytes und die Möglichkeit, nicht nur mit Floppies, sondern



auch größeren Plattenspeichern bis 40 MByte direkt zu kommunizieren. Also eine Art Supermikrocomputer mit den Leistungsdaten eines Mi-

nicomputers. Mit dem M 200 eröffnen sich vielseitige Möglichkeiten, denn umfangreiche Systemsoftware erlaubt die Verwendung auch von höheren Programmiersprachen wie Basic. Drei serielle Schnittstellen gestatten den einfachen Anschluß entsprechender Peripheriegeräte, wie z.B. eines Kassettelaufwerkes. Das System bietet überhaupt mannigfaltige periphere Erweiterungen, so standardmäßig u.a. bis zu 3 Mini-Floppy-Laufwerken. Der Preis für ein M 200 mit 48-KBytes-Speicher und einer 70-MBytes-Mini-Floppy ist übrigens sehr günstig.

Kontakt:  
Microthek Datensysteme  
Börsenstraße 17  
6000 Frankfurt 1  
Telefon: 06 11/28 85 92

### Intels Mikrocomputer- stellt den iSBC 80/10 A- Einkartencomputer vor

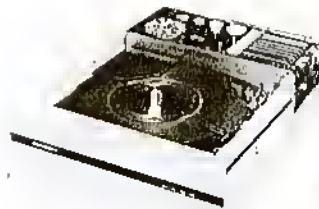
Der 80/10 A unterscheidet sich von seinem Vorgänger durch die doppelte Kapazität des Festwertspeichers bei gleichen Kosten. Dem Anwender des 80/10 A stehen sowohl maskenprogrammierbare als auch elektrisch programmierbare Festwertspeicher zur Verfügung (ROM und PROM), die ihm einen einfachen Einsatz ermöglichen. Zur Prototyp- und Kleinserienentwicklung steht für die Programme sowohl das 2716 2048-Byte-EPROM oder das 2758 1024-Byte-EPROM zur Verfügung. Der 80/10 enthält dagegen nur das 8708 1024-Byte-EPROM. Bei Verwendung des 2758 für 4-KBytes-EPROM oder des 2716 für 8 KBytes wird die von der Leiterplatte aufgenommene Leistung um 2 W verringert. Dies entspricht einer Leistungsreduktion von 10% bei gleichzeitiger Verdopplung der Speicherkapazität gegenüber dem 80/10. Der 80/10 wie auch der 80/10 A ist ein vollständiger Mikrocomputer auf einer Leiterplatte von 17,25 cm x 30,5 cm. Der 80/10 A besteht aus der 8080 A-Zentraleinheit (CPU), einem Taktgenerator, 1-KByte-Schreib-/Lesespeicher (RAM), maximal 8-

KByte-Festwertspeicher (EPROM oder ROM) und sowohl seriellen als auch parallelen E/A-Schnittstellen. Die Vielseitigkeit der 80/10 A besteht in ihrer Fähigkeit, die parallele und serielle E/A programmierbar zu gestalten. Diese Möglichkeit erlaubt dem Anwender, den Single-Board-Computer in verschiedenen Anlagen oder bei Neuentwicklung, bei denen verschiedene E/A-Ausbaustufen und Datenübertragungstechniken benötigt werden, einzusetzen. Durch einfache Änderung einer Programmschleife und Änderung der Leitungstreiber kann der 80/10 A an die jeweilige Problemstellung angepaßt werden. Der iSBC 80/10 A kann für alle Applikationen eingesetzt werden, die zur Zeit vom 80/10 abgedeckt werden, so z.B. in der industriellen Prozeßsteuerung, bei Überwachungs- und Regelsystemen oder als Teilsystem eines größeren Systemverbundes zur Steuerung verschiedener Prozeßabläufe. Bei folgenden Beispielen weist der iSBC 80/10 A Vorteile gegenüber dem iSBC 80/10 auf: automatische Steuerung von Verkehrsabläufen, Steuerung von Fertigungsstraßen, Überwachung von Ölraffinerien, Materialflußsteuerung und in der Überwachung und Steuerung von Datenterminals.

Kontakt:  
Alfred Neye —  
Enatechnik GmbH  
Schillerstr. 14  
2085 Quickborn  
Telefon 0 41 06/61 21

## Plattenspeicher mit hoher Speicherkapazität

Eine neue Serie von Festplattenspeichern mit beweglichem Schreib-/Lesekopf speichert bis zu 70 MBytes, und zwar mit einer Datenrate von 1 MByte pro Sekunde. Das Modell 5300 hat eine Kapazität von 14 MBytes mit einer Platte und bis zu 70 MBytes in einer Anordnung mit drei Platten. Die Zugriffszeit beträgt durchschnittlich 45 ms; während von Spur zu Spur sich diese Zeit für den Schreib-/Lesekopf auf 10 ms



verringert, bewegt sich die Magnetplatte mit einer Geschwindigkeit von 3000 Umdrehungen pro Minute. Eine spezielle Speichertechnik sorgt für eine hohe Zuverlässigkeit und genaueste Aufzeichnung der Daten.

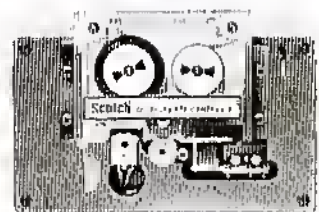
Kontakt:  
Kontron-Elektronik-GmbH  
Breslauer Straße 2  
8057 Echting  
Telefon: 0 89/3 18 81

## Antriebssystem

für 1/8".

## Magnetbandkassetten

Angeboten wird hier von SKS ein interessantes Antriebssystem, das für 1/8"-Magnetbandkassetten vom Typ CD 100 A ausgelegt ist. Die entsprechende Magnetbandkassette wird von 3M geliefert. Das Antriebssystem besteht aus einem Doppel-Magnetbandkopfsystem, während die Lese-/Schreibeinheit



Bandmarkierungen wie EOT, BOT, LP und EW identifiziert. Das System hat einen Gleichstrommotor mit elektronischem Tachometer und eine exakt funktionierende Steuerelektronik. Die Schreibdichte wird mit 1600 bpi angegeben, während die Übertragungsrate bei 48 000 bits/s liegt. Erzielbar ist eine Speicherkapazität von 600 000 Bytes (formatiert). Das hier vorgestellte Antriebssystem ist keine Neuentwicklung, sondern ein Gerät, daß bereits in erheblichen Stückzahlen erfolgreich im Einsatz ist.

Kontakt:  
SKS GmbH  
Maybachstraße 10  
7500 Karlsruhe 41  
Telefon: 07 21/40 30 76

## ABC-COMPUTER-SHOP GMBH

<b>Computer:</b> (zuzügl. MwSt.)	
ABC 1 Z 80 CPU/I/O-Platine mit Terminal und Kassettenschnittstelle Gehäuse (15 Slots) assembled getestet	1950,—
ABC 1—16 K w/o ABC 1 jedoch mit 16 K RAM (250 ns)	3200,—
ABC 1—16 K DMF zusätzlich Dual-MiniFloppy	7100,—
ABC 1—32 K DMF, w/o ABC 1, 32 K statio RAM (250 ns), mit IBM comp. DualFloppy, Lieferbare SOFTWARE: 12 K SuperBasic, Fortran, commercial Basic	13 500,—
HORIZON-16 K DMF Z 80 CPU mit 16 K RAM eingeb. Dualmini-floppy	7100,—
SWTPC-16 K DMF Motorola 6800 CPU m. 16 K RAM u. Dualmini-floppy	7100,—
<b>Computer-Platinen</b> (zuzügl. MwSt.)	
Nascom 1 Z 80 Super-Kit mit Z 80 CPU, 1 K Video RAM, 1 K RAM, 1 K Monitor, Anschluß an jeden Fernseher (UHF) oder Monitor, mit KEYBOARD (48 Tasten), Kassettenschnittstelle, seriell und Parallel-Schnittstelle erweiterbar	980,—
Nascom 1 fertig aufgebaut	1380,—
M 500 8502 Basicplatine	990,—
6802-CPU, 8 K Basic in ROM, 4 K RAM, 1/2 K Monitor, Extended Standard Basic mit String-Operationen und Objektecode Subroutines	
Z 80 BASIC BOARD	2800,—
Z 80 Platine mit Industrielle Basic einschließlich Belohnung zur einfachen Handhabung analoger und digitaler Interfaces, 4 K EPROM Ital EPROM Programmier, 4 K RAM bis 16 K ausbaufähig, 8 Relais, 32 Flag Outputs, 32 Sense Inputs, Kassettenschnittstelle mit 16 x 64 Zeichen und Keyboardinput, Fertig aufgebaut und geprüft	
<b>Terminal:</b> (zuzügl. MwSt.)	
CT-54-Terminal Kit	1080,—
ADM 3 Terminal	2600,—
Hazeltel 1500	3400,—
T 300 Terminal mit FS-Bildsch.	1595,—
Videoplatine VAB 2	500,—
<b>Sonstiges:</b>	
Dishatten IBM comp. (ab 10 St.)	15,—
ASCII Tastatur Kit	170,—
RAM 2102 450 ns	4,50
RAM 4044 300 ns	33,—
RAM 4045 300 ns	33,—
EPROM 2708	37,—
<b>Mom 1616 K Europakarte mit Europastöcker und bollobiger Pin-Belegung durch Vatio-Technik Leaptoplatine</b>	
Mem 1 Kombikarte 4 K RAM plus 4 K EProm auf einer Europakarte in Vatiotechnik bestückt	898,—
MiniFloppy Shugart SA 400	800,—
DualminiFloppy mit Controller	3500,—
SWTPC-DualminiFloppy	3200,—
<b>S100-Platinen</b>	
Ithaca Audio Z 80 CPU-Karte, 2 oder 4 MHz Tak, Power on jump Platz für 1 oder 2 K Monitor	
— Kit	400,—
— fertig	550,—
Leetplatine	150,—
8080 CPU Platine, Kit	350,—
I/O Board, 2 PIO, 2 USART, Kit	450,—
Videoplatine 64 Zelt. x 16 Z.	
Kit	450,—
Videoplatine zusammengebaut	800,—
8K RAM 280 ns Kit	850,—
16K RAM 250 ns, Kit	1 400,—
16K RAM 250 ns, zus.-geb.	1 600,—
32K RAM 250 ns, Kit	2 700,—
32 K EPROM Plat. o. EPROM	150,—
EPROM-Programmierboard	750,—
Processor Technology Speed-lab, Kit	450,—
Musik-Synthesizer, Kit	450,—
Hochauflösende Grafik und AS-Cli-Video-Interface fertig	1 300,—
Motherboard, 15 Stockpl.	180,—
Extenderboard	90,—
Wide-Wrap-Board	120,—
S100-Gehäuse mit Netzteil und MiniFloppyanschub	1300,—
Leetplatinen RAM, Video, CPU usw. einzeln	160,—
Leetpl. ab 5 Stk. gemischt á	120,—
Leetpl. ab 10 Stk. gemischt á	99,—
<b>Bücher:</b> (inkl. MwSt.)	
Z 80 Assemblerhandbuch disch.	30,—
Z 80 CPU	17,—
Z 80 PIO	17,—
Z 80 Programmierhilfe	6,—
Osborne Basic Concepts	34,50
Some Real Products Osborne	59,80
8088 COOK BOOK	37,30
6800 COOK BOOK	37,30
Understanding Microcomp	34,—
Interface Techniques	34,—
Texas Pocket Guide	19,80
Microcomputer von Blotzner	29,80
Hobby-Computer-Handbuch	29,80
Software-Handbuch	29,80
Teletype Cook Book	35,00
6802 Programmierhandbuch	28,60
6802 Hardwarehandbuch	24,90
6802 KIM 1 Handbuch, deutsch	19,80
6802 Software-Handbuch	19,80
67 Basic Programm	35,—
1100 Seiten Basic Bibliothek	425,—
von folgenden Zeitschriften sind alle Ausgaben von 1978 erhältlich:	
Byte	9,—
Interface	9,—
Personal Computing	9,—
Creative Computing	9,—
Kilobaud (nur jeweils die neueste Ausgabe)	9,—
Best of Creative Computing	
Vol 1,2	55,—
Best of Byte	59,—
<b>Abonnements:</b>	
Byte 12 Hefte	120,—
Interface 12 Hefte	120,—
Personal Computing 12 Hefte	120,—
Creative Computing 6 Hefte	60,—
<b>Software:</b>	
KIM 8 K Basic	250,—
Schach 8080 Kassette	80,—
Stat Tek	150,—

## Schließen Sie Ihre Informationslücke

Lesen Sie deshalb monatlich unsere amerikanischen Computerzeitschriften

## INTERFACE AGE BYTE PERSONAL COMPUTING CREATIVE COMPUTING

Sie erfahren das Neueste über Hard- und Software, neue Produkte, Trends und Personalcomputing

Einzelpreis 9,— DM, Jahresabonnement 120,— DM

Alle Ausgaben ab Januar 1978 erhältlich.

**ABC-COMPUTER-SHOP GMBH**  
Schellingstraße 33, 8000 München 40, Telefon (0 89) 28 28 82

## MICRODATA GRATULIERT CHIP ZUR 1. AUSGABE

Alle, die bei uns Chip abonnieren, erhalten gratis unseren neuesten Katalog, (Katalog ohne Abo. 5,- DM Schutzgebühr) und

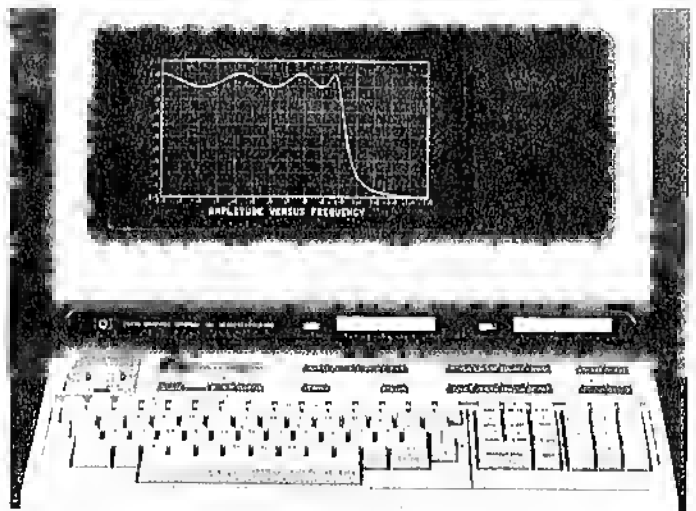
### 10% CHIP-Rabatt

Dieses Angebot bezieht sich auf alle Microcomputer, wie CROMEMCO, IMSAI, POIY, NORTH STAR, Vector Graphic, Radio Shack, PET, Thinker Toys, Digital-SYSTEMS, SWTP, CAT und ist gültig bis 30. 10. 1978.

Als ältester Microcomputer-Händler in Europa und CAT-Hersteller, haben wir bereits Erfahrungen mit Hunderten von Microcomputern gesammelt, die auch Ihnen zugute kommen können. Verlangen Sie noch heute bei uns das Chip-Bestell-Formular!

### MICRODATA GMBH

Wallbrunnstraße 15, 7850 Lörrach, Telefon (0 76 21) 4 60 99



### HP stellt sein erstes „intelligentes“ Terminal vor

Ein neues, kostengünstiges und „intelligentes“ Terminal mit grafischen Fähigkeiten, das sich einer höheren Programmiersprache bedient, leicht zu bedienen und vielseitig einsetzbar ist, wird jetzt auf dem Markt angekündigt. Das Modell 2647 A bietet vollen alphanumerischen Dialogverkehr, Bildschirm-Arbeitsspeicherunterteilung und die Möglichkeit, Ausgabeperipherie gemeinsam zu benutzen. Die Daten können als Kurven, Kreis- oder Balkendiagramme dargestellt werden und der Bildschirminhalt kann Punkt für Punkt nach dem Raster-Scan-Verfahren auf Plotter oder Drucker ausgegeben werden. Mit einer Untermenge von Basic lassen sich die Funktionseigenschaften des in Rasterablasttechnik konzipierten grafischen Terminals auf die Sonderanforderungen für Bereiche der Technik, der Wissenschaft und der Wirtschaft zuschneiden. Der mit dem Terminal verbundene Zentralrechner wird durch die „Intelligenz“ des Gerätes entlastet, das heißt, er kann für intensive Rechenoperationen freigestellt werden, wodurch natürlich Rechenzeit und Datenübertragungskosten gespart werden. Das Terminal empfängt vom Hauptrechner Programme, die dann unabhängig von ihnen ausgeführt werden. Unter Basic können die grafischen und alphanumerischen Funktionen und Fähigkeiten des Terminals

und die von einem Rechner stammenden Daten in ein vom Anwender bestimmtes Format umgesetzt werden.

Kontakt:  
Hewlett-Packard GmbH  
Herrenberger Straße 110  
7030 Böblingen  
Telefon: 0 70 31/66 71

### Ein 8-bit- Mikrocomputer aus Japan

Fujitsu ist einer der großen Computerhersteller in Japan, der jetzt den Facom L-8 A, einen Mikrocomputer auf dem Markt vorstellt. Der Mikrocomputer L-8 A besteht aus 2 Platinen, die durch flexible Kabelanordnungen miteinander verbunden sind. Ein Zusammenbau selbst ist nicht mehr erforderlich, da beide Platinen fertiggetestet und damit einsatzbereit sind. Der L-8 basiert auf dem Mikroprozessor MB 8861, der mit einer Taktfrequenz von 1 MHz arbeitet. Die Anzeige erfolgt 6stellig im Hexadezimalcode auf 7-Segment-LED-Anzeigen. Die Speichereinheiten, aufgebaut mit PROM und RAM, sind natürlich erweiterbar. Wie es sich für einen „ordentlichen“ Mikrocomputer gehört, benötigt dieser lediglich eine Spannungsversorgung von +5 V. Von der angegebenen Aufschrift können Interessenten ein detailliertes Datenblatt anfordern.

Kontakt:  
Logitec GmbH  
Kaiser-Wilhelm-Str. 26  
8130 Starnberg  
Telefon 0 81 51/1 63 86

### electronic-hobby-shop

Bauteile, Bestückungssätze, Bausätze,  
Mikroprozessoren, Mikro-Minicomputer  
Inhaber Udo Voit, Ing.-grad.  
Kaiserstraße 20, 5300 Bonn 1  
Tel.: 0 22 21/63 99 90

### KIM1

DM 665,- incl. MwSt.  
DM 593,75 Netto

Der bewährte und aktuell gebliebene Hobby-Computer. Komplett bestückter Einplatinen-Mikrocomputer mit Tastatur und sechsstelliger Siebsegment-Anzeige, hexadezimal. Als CPU: MCS 6502; kann sofort an Kassettenrecorder angeschlossen werden; Serienschchnittstelle 20 Milliampere. Im Preis inbegriffen: Die drei deutschsprachigen Bücher: KIM-I-Handbuch, KIM-I-Hardware-Handbuch, KIM-I-Programmierhandbuch, dazu Poster mit Schaltplan, Befehlsliste.

### The first book of KIM

Das Buch mit den vielen Programmen zum KIM DM 20,-

### ALPHA 1

als Fertigergerät: DM 1665,- incl. MwSt.  
DM 1486,60 Netto  
als Bausatz: DM 1115,- incl. MwSt.  
DM 995,54 Netto

Mit der gleichen CPU aufgebautes Computer-System (ausführliche Beschreibung in dieser Ausgabe von CHIP). Eingebautes Netzteil, daher sofort betriebsbereit; leistungsstarkes 2-Kilo-Betriebssystem; 1, 2 Kilo-RAM, 1 Kilo EPROM für Anwender, automatische Start-Stop-Steuerung für zwei Bandgeräte, umfangreiche deutsche Anleitung und Dokumentation.

### PET 2001

DM 2888,- incl. MwSt.  
DM 2578,57 Netto

Der Heimcomputer, von dem alle Welt spricht: Basic-Tischcomputer in 8-K-Version mit Bildschirm (25 Zeilen je 40 Zeichen), Kassettenrecorder; 73 Tasten ermöglichen alle 64 ASCII-Zeichen ohne Umschalten, umfangreiche Graphik möglich, alle Zeichen in Negativ-Darstellung, Kleinschreibung. Als CPU: MCS 6502; mit 8-K-Basic-Interpreter.

### In Kürze hierzu lieferbar:

Basic-Kurs auf Kasette, Drucker 80 Zeichen pro Zeile, Speichererweiterungen.

Bitte besuchen Sie unseren Ausstellungsraum. Wir bieten Ihnen ein umfangreiches Sortiment an Fertigergeräten, Bausätzen und Bauelementen. Gerne führen wir Ihnen unsere Auswahl an Mikroprozessoren und Mikrocomputern vor.

## Modulares Mikrocomputersystem ESCO

Das auf der Basis des Mikroprozessors 6502 A aufgebaute System ESCO (Europa-Single-Board-Computer) ist ein schnelles und modular aufgebautes Mikrocomputersystem mit steckbaren Baugruppen im einfachen Europakartenformat. Jede Baugruppe bildet eine abgeschlossene Funktionseinheit, die über die standardisierte Schnittstelle steckbar mit den übrigen Einheiten des Systems verbunden wird. Die Schnittstelle basiert auf einem parallel organisierten Bus. Zu den besonderen Merkmalen dieses Systems gehören eine hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit, ein effizienter Befehlscode des verwendeten 6502 A-Mikroprozessors, die Adressierbarkeit von 64 KBytes sowie eine vielseitige steckbare Monitoreinheit, welche normalerweise nur in Testphasen verwendet wird. Selbstverständlich verfügt das System über ein Interface für Floppy-Disk, Schnelldrucker, Fernschreiber, Bildschirm und Audiokassette. Die Zentraleinheit ESCO-1 enthält bei voller Bestückung auf einer einfachen Europakarte ein 8-KBytes-ROM, wahlweise und auch in

gemischter Bestückung EPROM, PROM, maskenprogrammierter ROM, 2-KBytes-statischer RAM und 2 PIA mit 4 Ausgabeports. Die Zentraleinheit stellt dadurch für sich eine leistungsfähige Anordnung als Einboard-Computer dar und kann für zahlreiche, bereits anspruchsvolle Steuerungsaufgaben sehr kostengünstig eingesetzt werden.

Kontakt:  
Neumüller GmbH  
Eschenstraße 2  
8021 Taufkirchen  
Telefon: 0 89/6 11 81

## ITT kommt mit einem Mikrocomputer

Der ITT-Mikrocomputer ist ein in sich abgeschlossenes Computersystem, das nach dem Auspacken schnell betriebsbereit ist. Das System ist anspruchsvoll und flexibel genug, um die kompliziertesten Aufgaben zu erfüllen, und zwar persönlicher und wissenschaftlicher Art. Natürlich kann der Mikrocomputer zur Unterhaltung für die ganze Familie herangezogen werden. Nach Anschluß an ein normales Fernsehgerät läßt der Mikrocomputer volle alphanumerische Symbole und Darstellungen, bei Bedarf in maximal 15 Farben, wiedergeben. Für die Bedienung



braucht man keine Computererfahrungen. Preiswerte Programme auf normalen Tonkassetten werden über einen einfachen Kassettenrekorder in die Speicherbank eingespeist. Natürlich kann man auch seine eigenen Programme schreiben. Dazu verwendet man Basic, die englisch-ähnliche Programmiersprache. Selbst wer keine Computererfahrungen hat, braucht zum Schreiben seines eigenen Programmes nur wenige Stunden. Besondere Merkmale des Computers sind die grafische Darstellung mit hoher Auflösung in vierfarbigen Computerausgaben, die Projektierung komplizierter Diagramme sowie die Darstellung von Computeraufgaben in 15 Farben für alphanumerische Daten, wie projizierte Voraussagen von Steuern, Kreditbedingungen, Effekten und Aktien.

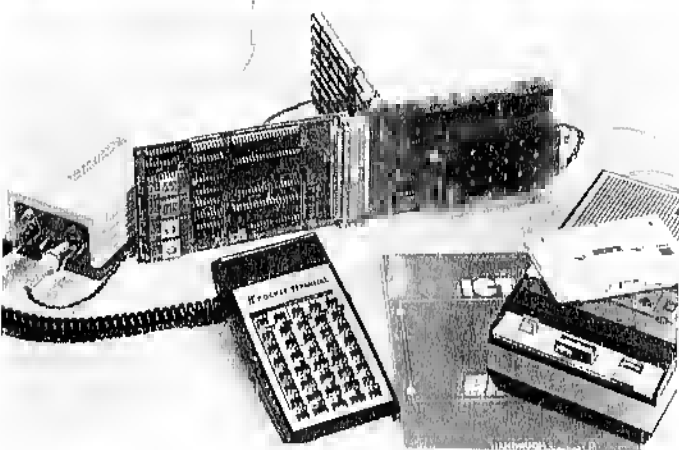
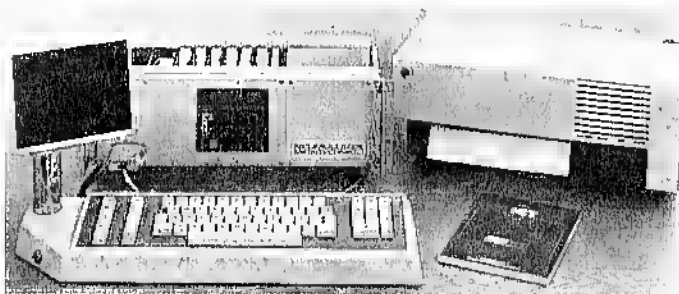
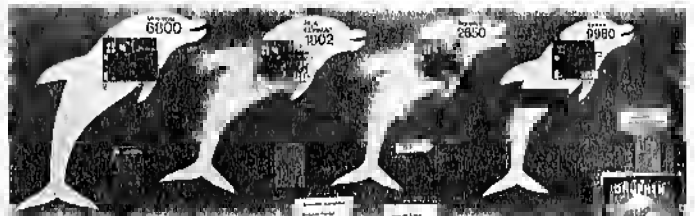
Kontakt:  
Standard Elektrik Lorenz  
Weitschulstraße 4-6  
7530 Pforzheim-Büchenbronn  
Telefon: 0 72 31/59 23 91

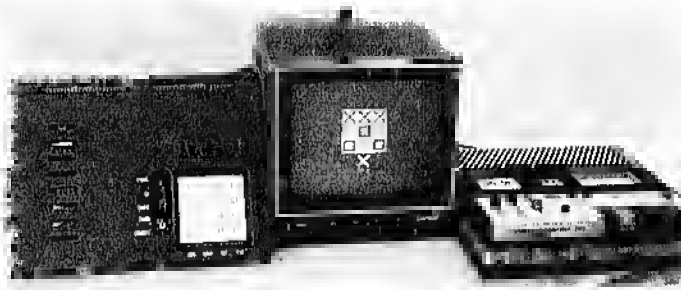
verschiedener Prozessoren mit der gleichen Basisgestaltung. Damit erhält man ein Multiprozessorsystem zu einem sehr günstigen Preis. Die Ausführung „Club“, als Bausatz erhältlich, stellt bereits zu einem sehr günstigen Preis ein vollständig autonomes System dar. Die Montage ist dank der beigelegten ausführlichen Unterlagen sehr einfach auszuführen und gibt zusätzlich die Möglichkeit, sich mit Prüfungs- und Einstellarbeiten elektronischer Schaltungen zu befassen. Das Modell „Club“ kann zu jedem beliebigen Zeitpunkt mit allen Erweiterungsbausteinen der zweiten Serie ausgerüstet werden. Die Ausführung „Industrie“, vollständig markiert und getestet, ist besonders leistungsfähig durch den Prozessor Z 80, den EPROM-Programmierer und die reichliche Speicherkapazität zur Ausführung komplexer Programme. Die Programmiersprache ist Mikro-Basic. Fast überflüssig zu sagen, daß beide Systeme durch sinnvolle Ergänzungen in verschiedene Richtungen, was die Leistungsfähigkeit anbetrifft, ausgebaut werden können.

Kontakt:  
Stoppini AG  
Könizstr. 29  
CH-3000 Bern 21  
Telefon: 0 31/25 31 61

## Mikrocomputer Delphin in zwei Varianten

Seine modulare Struktur ermöglicht die Verwendung





### Cosmac VIP — ein Mikrocomputer von RCA

Mit dem Cosmac VIP wurde ein Mikrocomputer entwickelt, der zu einem wirklich günstigen Preis Bildschirmgrafik und zahlreiche interessante Spiele bietet. Der Cosmac benötigt lediglich einen Video-Monitor, einen Kassettenrekorder und ein Tastenfeld. Computer und Tastenfeld befinden sich auf einer Platine. Das Programmüberspielen von und zur Kassette ist in diesem Fall wirklich einfach; auch Ungeübte können keine Fehler machen. Für grafische Anordnungen auf einem Bildschirm stehen 64 Punkte in einer Zeile und je nach Programmvorgabe zwischen 32 und 128 Zeilen zur Verfügung. Normal sind  $64 \times 32$ , also 2048 Punkte, die 256 Bytes beanspruchen. Fertig aufgebaut ist der Mikrocomputer in etwa 2 bis 3 Stunden, der in der Standardversion 19 IC aufweist und mit +5 V Gleichspannung auskommt. Das Herz des Mikrocomputers ist der CDP 1802, ein leistungsfähiger Mikroprozessor. Der Standard 2-K-Byte-Speicher läßt sich verdoppeln — per Interface bis

zu 32 KByte erweitern. Natürlich lassen sich Relais, Musiksynthesizer und Printer an den Cosmac VIP anschließen. Mitgeliefert wird eine umfangreiche Dokumentation. Kontakt: ABC Computershop GmbH Schellingstr. 33 8000 München 40 Telefon: 0 89/28 28 92

### Zuverlässige Programmiergeräte für ihre wertvollen PROM

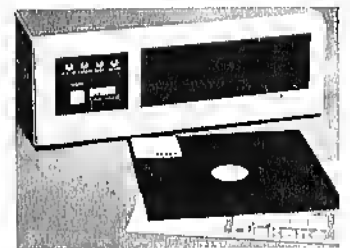
Ein komplettes Programmiergerät der Serie 90 besteht aus einer mikroprozes-

sorgesteuerten Grundeinheit, einem steckbaren Programmierereinschub für jeden PROM-Typ und einem eleganten Koffer. Die Grundeinheit M 900 besitzt ein Tastenfeld, eine hexadezimale Anzeige, automatische Prüfung der zu programmierenden PROM auf schon programmierte Bits, Anzeigemöglichkeit und Dupliziermöglichkeit und Verifiziermöglichkeit. Die Programmierereinschübe selbst sind in drei Versionen verfügbar, und zwar für einzelne PROM, für generische PROM-Familien und als Moduln zur gleichzeitigen Programmierung von 8 PROM des gleichen Typs. Das Einstecken des jeweiligen Programmierereinschubs bewirkt automatisch die Einstellung des Geräts auf das zu programmierende PROM. Als Optionen für die Serie 90 sind verfügbar ein CMOS-RAM als Pufferspeicher, eine genormte RS-232 C-Schnittstelle, eine genormte Teletypeschnittstelle und vieles mehr. Mitgeliefert wird eine

Bedienungsanleitung in deutscher Sprache und ein Benutzerhandbuch für PROM. Kontakt: Spezial-Electronic KG H. Linggstraße 16 8000 München 2 Telefon: 0 89/53 03 87

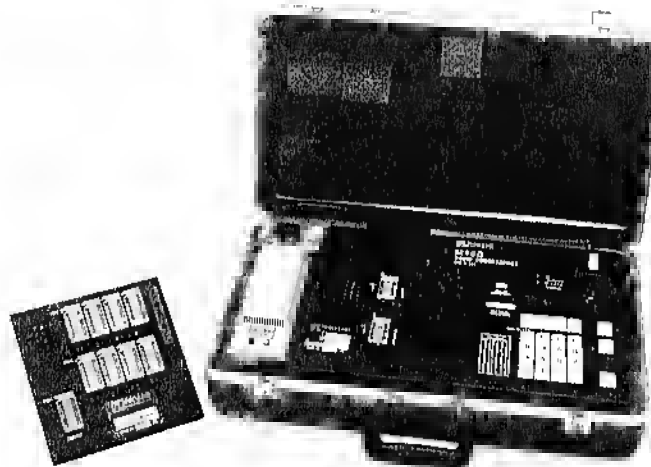
### Disketten-Speichersystem für die Datenerfassung

Wie schon beim Standardmodell Comm-Stor bietet Comm-Stor II eine Speicherkapazität von über 240 K-Bytes pro Laufwerk und Diskette, einen Direktzugriff auf



bis zu 1700 Datensätze mit oder ohne Alpha-Sort, über Alpha-Befehle adressierbare Schnittstellen für On- und Off-line-Betrieb mit Übertragungsraten zwischen 50 und 9600 Baud, Benutzerführung, Auto-Mode, Line-Editor und IBM 3740-formatkompatible Aufzeichnungsmöglichkeiten. Die folgende Adresse bietet die Möglichkeit, umfassende Informationen abzurufen.

Kontakt: Neumüller GmbH Eschenstraße 2 8021 Taufkirchen Telefon: 0 89/6 11 81



## **Durch Experimentieren kapieren**

Zum sicheren Verständnis der modernen elektronischen Techniken gehört das Experiment. Die erfolgreiche Methode für Profis und anspruchsvolle Hobby-Elektroniker, ein breites Grundlagenwissen zu erwerben, ist die Christiani-Methode mit dem seit 48 Jahren bewährten didaktischen Know-how in technischen Fernlehrgängen.

- |                     |                           |
|---------------------|---------------------------|
| ○ Elektronik-Labor  | ○ Fernseh-Labor           |
| ○ Digital-Labor     | mit den Grundlagen der    |
| ○ Oszilloskop-Labor | Radio- und Fernsehtechnik |
|                     | ○ Mikroprozessor-Labor    |

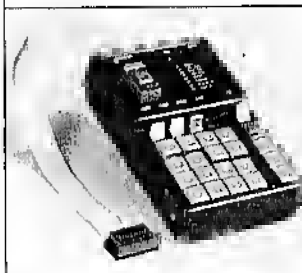
Wünschen Sie Lehrpläne und den 70seitigen Christiani-Studienführer (keine Verleumdung), dann kreuzen Sie den Sie interessierenden Lehrgang an, Anzeiger ausschneiden, auf Postkarte kleben oder im Briefumschlag mit Ihrer Anschrift absenden an



**Technische Lehranstalt Dr.-Ing. habil. Paul Christiani**  
775 Konetanz/Bodensee · Postfach 1672 · Tel. 07531-54021

Gesamarch. Fernstudium 6801 Progn. 9 · Schweiz: Fachhochschule Lehranstalt Onkon 8200 Kreuzlingen 6

## **PROM — SIMULATOR/PROGRAMMER PSP**



Der PSP hat nachfolgende Eigenschaften:

- PSP-RAM wird mittels Tastatur im Hexadezimalcode geladen
- PROM → RAM-Umleitung und anschließend bytemäßige Inhaltsänderung
- Einzelne Programmblöcke, auch aus verschiedenen PROMs können nahtlos in richtiger Reihenfolge ineinandergefügt werden.
- Das im PSP-RAM erstellte Programm simuliert über ein Flachbandkabel das PROM
- Zurücklegen des modifizierten PSP-RAMs in den gelöschten EPROM mit vorhergehendem Vergleich auf ordnungsmäßig gelöschten EPROM

Vielsäufig verwendbares Zusatzgerät in Entwicklung, Prüftfeld und Service: Für alle Intel-PROMs 2704 2708 2758 2716 simulieren und gleichzeitig programmieren. oder in allen Daten kompatiblen PROMs anderer Hersteller

**HZ HOLZHAUER**  
ELEKTRONISCHE SYSTEME

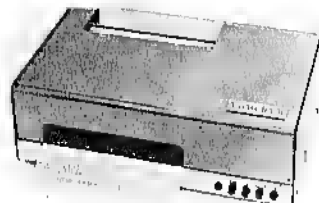
Gottlieb-Daimler-Straße 7 · 7730 VS-Villingen  
Telefon (0 77 21) 5 10 11/12 · Telex 7 921 529



## Der Matrixdrucker für Mikrofans: Print Swiss Hardcopier

Neu bei diesem Drucker ist vor allem die Technik, die durch Mikroprozessorsteuerung nicht nur einen bisher unbekannten Leistungsstandard ermöglicht, sondern auch ein Maximum an Anpassungsfähigkeit bietet. Neu ist aber auch das Design. Der Print Swiss Hardcopier ist bei sonst gleichen Leistungen in zwei verschiedenen Varianten lieferbar: einmal als Li-niendrucker mit einer Druckleistung von 120 Zeilen/min. Bei einer Druckbreite von bis zu 132 Zeichen/Zeile erfüllt er alle Anforderungen an einen preisgünstigen, schnellen und geräuscharmen Matrixdrucker, mit dem sich beliebig lange Texte zeilenweise drucken lassen; oder als Nachrichtendrucker mit einer Druckleistung von 3 Seiten/min kann dieser Drucker eine ganze Bildschirmseite von bis zu 25 Zeilen je 80 Zeichen (DIN A4 breit) in einem einzigen Druckvorgang ausgeben. Durch die hohe Datenübertragungsrate von bis zu 9600 Baud in Verbindung mit einem Speicher von 2 K-Zeichen stellt diese Version ein ideales Hardcopygerät zu Bildschirmterminals dar. Neu und durch die Mikroprozessorsteuerung möglich sind jetzt auch an-wenderspezifische Zeichensätze und Zeilengrafik sowie spezielle Anwenderprogramme wie Formularbetrieb oder Textspeicherung in EPROM.

Kontakt:  
Neumüller GmbH  
Eschenstraße 2  
8021 Taufkirchen  
Telefon 0 89/6 11 81



## 80stelliger Protokoll- Matrixdrucker mit Mikroprozessor- Steuerung

In dem 80stelligen Matrixdrucker DMTP-6-80 G steuert ein Mikroprozessor die sieben Nadeln des Druckkopfes. Es lassen sich in einer 5 x 7-Punktematrix somit 64 verschiedene ASCII-Zeichen ausdrucken. Zusätzlich steuert der Mikroprozessor Druckkopfstellung und seine Bewegung, den Papier- und den Farbbandtransport. Neben dieser steuerungstechnischen Arbeit führt der Prozessor auch den gesamten Datentransport durch, realisiert das Daten-Handshaking an der Parallelschnittstelle, produziert per Programm die richtige Zeitgebung an der seriellen Schnittstelle, verwaltet vollautomatisch den 80stelligen Zeichenpuffer, interpretiert die ankommenden ASCII-Zeichen und sortiert sie nach Befehlen und Charakteren. Neben der Möglichkeit, über ein Steuerzeichen den Fettdruck einer ganzen Zeile auszulösen, kann durch einen Schalter von außen im Drucker ein Testprogramm aufgerufen werden, das dann den gesamten Zeichenvorrat des Druckers ausdruckt.

Kontakt:  
Datamega KG  
Hermann-Oberth-Str. 7  
8011 Putzbrunn  
Telefon: 0 89/4 60 49 93

# Microcomputer Halbleiter

von Halbleiter Spezialvertrieb  
schnellste Lieferung und günstige Preise  
durch Direktimporte  
Preise verzollt, frei Haus.

**SWT 6800**  
Computer System

South West Technical Products  
Ein komplettes Computersystem als  
Bausatz oder Fertiganlage, Groß-  
es Angebot erprobter Software.

Bausatz  
DM Zeit-  
bedarf

## Computersysteme und Peri- pheriegeräte

komplett mit Gehäuse und Stromver-  
sorgung, 6800 Computer mit serieller  
Schnittstelle und 1K Prom-Monitor

6800/2	Computer mit 8K Ram- Karte (4K bestückt) und Sockel für 4 Stück 2716 EPROM	1317.-	10
6800/2 A	montiert und getestet	1485.-	0
CT-64	Terminal für Anschluß an Video, Monitor oder TV	975.-	18
CT-VM	Video Monitor (mont- liert) grüner 9" Molo- rola Monitor	525.-	0,5
AC-30	Kassellen Interface	238.50	5
PR-40	Alphanumerischer Ma- trix-Drucker (40 Zei- chen/Zeile, 75 Zeilen/ min, Normalpapier)	750.-	6
MF-68	Dualminifloppy mit Con- troller, FLEX-Betriebs- system und 8K Basic	2985.-	5
<b>Erweiterungspakete **1)</b>			
MUB-68	Multi-User Board mit 4K Multi-User Basic, für Anschluß von maximal 4 Terminals	363.86	2
MP-16	16K dyn. Ram (mont.) erweiterbar auf 32K	1200.-	0
MP-8 M	8K stat. Ram	750.-	2
PPG-J	Joystick Interface	119.85	1
MP-T	Interrupt Timer	119.85	1
MP-N	Calculator Interface	139.50	1
MP-R	2716 EPROM Program- mer	134.85	1,5

4K Basic, 8K Basic, Assembler, Editor,  
Disassembler für 6800 verfügbar.  
Weitere Software auf Anfrage.

## Single Board Computer \*\*1)


MEK 6800 D 2	Motorola Microproces- sor Kit	637.40	
MMS 68104	16K Ram für MEK 6800	1185.-	
Cosmac Vlp	RCA Video Interface Processor Kit	825.-	
TK-80	NEC 8080 Single Board Computer	845.-	

## Halbleiter der führenden US-Firmen

17 500 Typen ab Lager lieferbar

Bitte Katalog anfordern ☐ Microcomputer  
Preise ohne Mehrwertsteuer ☐ Halbleiter

## Preise für Fertigeräte auf Anfrage

**HALBLEITER**  **SPEZIALVERTRIEB**

**CARROLL & CO. GMBH**

Burnitzstraße 34 - 6000 Frankfurt/Main 70

Telefon (06 11) 63 80 41-42 - Telex 4 11 650 bauer d

FARCHILD  
SEMICONDUCTOR

RCA



Monsanto



ITT



MR



RAYTHEON

TI Sockets  
Panel



MOSTEK



NEC

SWT



SILICON

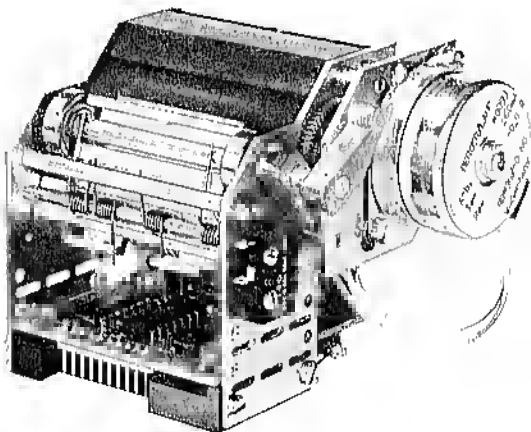
# Die Kleinen mit der Technik der Großen

MTP 12 · MTP 20 · MTP 200 P

Thermo - Matrix - Drucker - Programm

Rasterformat 5 x 7  
12- oder 20-stellig  
sowie 200 dot-line Plotter

für OEM-Anwender in verschiedenen  
Ausbaustufen



zuverlässig · wartungsfrei  
große Leistung · lange Lebensdauer

Papiertransport - mit Schrittmotor  
Papierbreite MTP 12/20/200 P - 57 mm/72 mm  
Abmessungen MTP 12 - L 80, B 95, H 55  
Abmessungen MTP 20/200 P - L 80, B 110, H 55  
Gewicht - 250/280 g

Entwicklung - Produktion - Vertrieb

**F. & O. electronic systems**

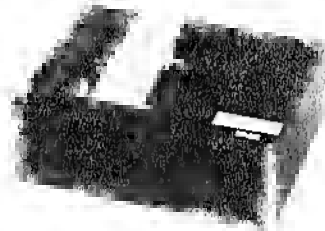
GmbH & Co.

8903 Neukirchenmünd · Wölbacher Straße 65-69  
Telefon (06223) 70 12 · Telex 46 1553 fo d



## Interessanter Kleindrucker für Metall- und Thermopapier

Es handelt sich hier um eine neue Kleindruckerreihe in einem form schönen Tischgehäuse. Mit seiner relativ hohen Ausgabegeschwindigkeit von etwa 2 Zeilen/s (bis zu 80 Zeichen/s) läßt sich dieser Kleindrucker unter anderem als kleiner Textausgabedrukker in Mikroprozessor-Entwicklungssystemen gut einsetzen. Die Drucker bestehen



im wesentlichen aus dem Druckwerk, der Druckeransteuerelektronik mit paralleler Schnittstelle und der Stromversorgung. Bei Bedarf einer seriellen Schnittstelle kann ein seriell Interface vorgeschaltet werden. Alle Moduln sind auch als OEM-Bausteine erhältlich. Die eingebaute Elektronik arbeitet mit einem Pufferspeicher und kann bei Metallpapierdruckern auf 16-, 20-, 32- und 40stellige Druckwerke eingestellt werden.

Kontakt:  
Datamega KG,  
Hermann-Oberth-Straße 7  
8011 Putzbrunn  
Telefon: 0 89/4 60 49 93

## 8-bit Einchip- Mikrocomputer von Intel

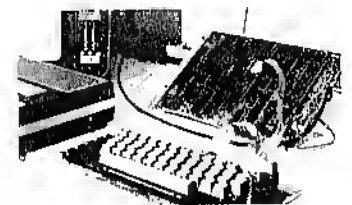
Unter 10,- DM liegt der Preis für den P 8021-Einchip-Mikrocomputer im 28-Pin-Gehäuse bei großen Stückzahlen. Besondere Anwendungsmöglichkeiten sieht Intel im Konsumbereich, bei Test- und Meßgeräten, im Automobilsektor und bei Spielgeräten. Der 8021 ist das jüngste Mitglied in der MCS-48-Familie und enthält: eine 8-bit-CPU, 21 I/O-Leitungen, 64-Bytes-RAM, 1024-Bytes-ROM sowie alle wichtigen

Funktionen, einschließlich programmierbarem Intervall-Timer/Ereigniszähler, System-Clock und Oszillator. Das Mikroprogramm kann in den 1-KMasken-ROM gespeichert werden. Vereinfacht wird die Systementwicklung durch Verwendung des Bausteines 8748 mit EP-ROM, außerdem steht ein „Emulation Board“ MDS-EM I zur Verfügung.

Kontakt:  
A. Neye -  
Enatechnik GmbH  
Schillerstraße 14  
2085 Quickborn  
Telefon: 0 41 06/61 21

## Nascom 1 - ein Computersystem für viele Anwendungsgebiete

Der Nascom-Kit ist für einen späteren Ausbau in jede Richtung ausgelegt. Bereits das Grundsystem ist leicht und ohne Schwierigkeiten zu bedienen. Schon bei der Grundausstattung sind eine voll ausgebaute Tastatur, ein Monitorprogramm zur Erleichterung der Kommunikation und



ein Speicherplatz vorhanden, in dem selbst relativ große Programme aufgenommen werden können. Darüber hinaus wurde erfolgreich versucht, den Hardwareaufwand so gering wie möglich zu halten und möglichst viel mit Software zu steuern. Als CPU verwendet man hier eine Z-80. Die Taktfrequenz ist wahlweise zwischen 1, 2 oder 4 MHz umschaltbar. Zur Inbetriebnahme des Nascom 1 sind zusätzlich ein normaler Fernseher und ein Netzteil erforderlich.

Kontakt:  
ABC-Computershop GmbH  
Schellingstraße 33  
8000 München 40  
Telefon: 0 89/28 28 92



### Eldis 80 — ein Bildschirmcomputer für den Kleinbetrieb

Unter dem Namen Eldis 80 wird ein neuartiger Bildschirmcomputer vorgestellt. Mit kompakten Abmessungen findet er auf jedem Schreibtisch Platz, hat er doch durch den Einsatz von Mikroprozessoren (Z-80) laut Herstellerangaben die Leistung einer mittelgroßen MDT-Anlage. Eldis 80 wurde speziell für die Erfordernisse des Kleinbetriebes entwickelt und bereits mit Erfolg auch dort eingesetzt. Das Grundgerät besteht aus der Zentraleinheit mit einem 32-KByte-Hauptspeicher, dem Diskettenlaufwerk für 82 KBytes und der Tastatur und Bildschirm. Zusätzlich können angeschlossen werden: ein Diskettenspeicher mit bis zu 1260 Mill. Bytes, ein Platten-Speicher bis 40 Mill. Bytes, ein Typenraddrucker oder ein Nadeldrucker und ein Arbeitsspeicher bis 512 KBytes. Das Grundbetriebsprogramm ist im Festwertspeicher untergebracht, während

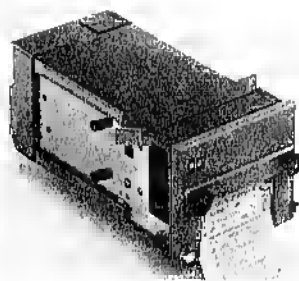
das Plattenbetriebssystem für die Dateipflege und die Kommunikation mit dem Bediener sorgt. Als Programmiersprache wird Basic verwendet, eine schnell erlernbare Sprache. Der Anwender ist allerdings nicht gezwungen, seine Anwendungen selbst zu programmieren, da ein umfangreiches Angebot von Anwendungspaketen, die speziell auf die Notwendigkeit des Kleinbetriebes zugeschnitten wurden, zur Verfügung steht.

Kontakt:  
digitronic computersysteme GmbH

Bei der Doppelreihe 3—5  
2000 Wedel  
Telefon: 0 41 03/73 93

### Matrixdrucker druckt 20 alphanumerische Zeichen/Zeile auf Normalpapier

Dieser kompakte alphanumerische Einbaumatrrixdrucker druckt 20 Zeichen/Zeile auf 63,5 mm breitem Normalpapier. Die Frontplatte hat eine Größe von nur 79 mm x 72 mm. Zum Papierwechsel wird der Drucker aus dem Übergang



genommen, wobei maximal 2 Papierrollen im gleichen Gehäuse hintereinander untergebracht werden können. Die 7 Drucknadeln des Kopfes schlagen das Papier von der Rückseite her gegen einen Tintenblock, der leicht von der Frontplatte her ausgetauscht werden kann (es sei denn, es wird mit druckempfindlichem Papier gearbeitet). Auf einer Leiterkarte befindet sich die gesamte Steuer- und Kontrollelektronik des Matrixdruckers. Der eingebaute Mikroprozessor steuert die Drucknadeln aus seinem im PROM befindlichen 64-Zeichen-Generator so, daß diese als 5 x 7-Punktmatrix gedruckt werden. Die effektive Druckgeschwindigkeit liegt nach Herstellerangaben bei etwa 40 Zeichen/s. Darüber hinaus kontrolliert der eingebaute Mikroprozessor die Grundstellung über eine Lichtschranke und bringt durch ein Wiederstartprogramm beim Einschalten der Stromversorgung den Drucker automatisch in die Grundstellung.

Kontakt:  
Datamega KG  
Hermann-Oberth-Straße 7  
8011 Putzbrunn  
Telefon: 0 89/4 60 49 93

### Stromversorgungsmodul für Mikroprozessoren

Calex stellt ein neues Stromversorgungsmodul vor, das speziell für Intel-8080-Mikroprozessorsysteme entwickelt wurde. Das MPS-3000 liefert alle Spannungen mit der notwendigen Ausgangsleistung, die diese Systeme brauchen, und zusätzlich 500 mA für andere T<sup>2</sup>L-Komponenten in einem solchen System. Die Ausgänge sind +5 V (1250 mA), +12 V (225 mA) und -5 V (20 mA). Die Lastregelung ist  $\pm 0,02\%$ , die Netzregelung  $\pm 0,05\%$ . Die Genauigkeit der Ausgangsspannung ist besser als 1% und das Rauschen kleiner als 1 mV<sub>eff</sub>. Alle drei Versorgungen sind kurzschlußgesichert durch Strombegrenzung. Die Betriebstemperatur darf zwischen

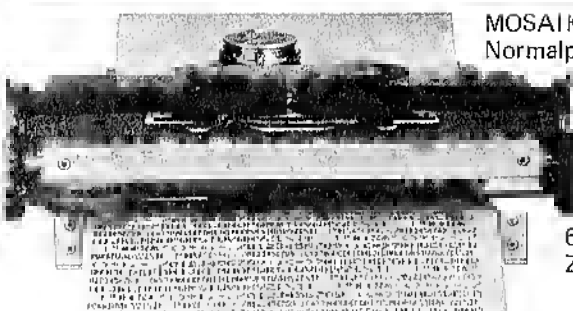


0 °C und 70 °C liegen. Die Montage kann direkt auf der Platine vorgenommen werden. Zu erwähnen wären noch die Abmessungen (62,5 mm x 87,5 mm x 39 mm) und das Gewicht von 650 g.

Kontakt:  
nbn Distributor OHG  
Bergerstraße 15  
8130 Starnberg/Percha  
Telefon 0 81 51/1 32 81

## **DATA MEGA 80stellige alphanumerische Drucker — Normalpapier**

MIKRO-Peripherie zu MIKRO-Preisen



Einbaustype DMTP-6  $\mu$ P mit MP-Interface DM 1260,—  
Stromversorgung (ab Lager) DM 295,—

MOSAİK-Nadeldrucker,  
Normalpapier DIN A4 Rolle  
ca. 40 Zeichen/s  
80 Zeichen/Zeile  
Sperrdruck, Mikro-  
prozessorsteuer-  
elektronik, parallel/  
seriell Anschluß  
64 Zeichen ASCII,  
Zeichenpuffer



Tischgehäuse  
Type DMTP-6-80G  
mit MP-Interface parallel/seriell,  
Stromversorgung 220 V/50 Hz DM 2.295,— (ab Lager)

Bitte fordern Sie unsere kostenl. 16stg. Spezial-Broschüre Nr. E 314 an.

DATAMEGA KG, 8011 Putzbrunn/Mchn., Tel. (089) 4604993/467333, Tx 05 22378 — Ein Unternehmen im MEGATRON-Verbund

# Neu im Bücherboard

## Mikrocomputer-Bauteilekatalog

Ab sofort lieferbar ist der Neudruck des auf 206 Seiten erweiterten Mikrocomputer-Bauteilekataloges von Feltron. Er enthält u.a. System- und Speicherkarten, Gehäuse, Mikrocomputersysteme, Peripherie, Software, Literatur usw. Besonders hervorgehoben werden sollte das SWTPC-6800-Mikrocomputersystem als Bausatz sowie einige besonders preiswerte Bildschirmterminals mit unterschiedlicher Leistungsfähigkeit, ein neuer Tastaturbausatz sowie ein erweitertes Buchangebot.

Der Katalog wird als Loseblattausgabe herausgegeben und mehrmals jährlich ergänzt und erweitert. Der Bauteilekatalog wird auf Anforderung kostenlos zugestellt. Kontakt: Feltron Elektronik, Postfach 11 69, 5210 Troisdorf, Telefon: (0 22 41) 4 10 04.

## Mikroprozessoren und Mikrocomputer

*Kamprath-Reihe kurz und bündig. Von Werner Diehl. Begriffserläuterung, Einführung, Auswahlhinweise und Anwendungsbeispiele. Würzburg: Vogel-Verlag, 1977. 200 Seiten, 138 Abbildungen, zweifarbig, 30,— DM.*

Ausgehend von den Begriffserläuterungen werden die charakteristischen Schaltungsbesonderheiten von Mikroprozessoren und anderen Baueinheiten besprochen. Die Auswahl der Beispiele wurde so getroffen, daß typische Eigenschaften, wie Schaltkreisfamilienzugehörigkeit und die damit verbundene mögliche Integrationsdichte und Verarbeitungsgeschwindigkeit, klar erkennbar werden. Ausführlich ist auch die freie Programmierbarkeit des Mikrocomputers erklärt. Didaktisch geschickt zieht sich der Aufbau eines Demonstrationscomputers wie ein

roter Faden durch das Buch. Besonders geschickt ist die Verbindung von Hard- und Software. Zahlreiche Schaltungshinweise helfen dem mit der Meß-, Steuer- und Regelungstechnik vertrauten Personenkreis, die Arbeitsweise von Peripherie-Bausteinen zu verstehen. Damit kann dieses Buch bei der Auswahl eines Mikroprozessorsystems für einen gegebenen Anwendungsfall eine erste Entscheidungshilfe bieten.

## Hobby Computer Handbuch

Der Untertitel dieses Handbuches lautet: Eine leicht verständliche Einführung in die Mikrocomputertechnik. Auf mehr als 400 Seiten bemüht sich der Autor mit Erfolg, die einzelnen Themenbereiche dieser interessanten Technik eingehend und doch verständlich darzustellen. Im Rahmen dieses Berichtes ist es nicht möglich, auch nur annähernd den Inhalt des Buches wiederzugeben. Eines ist gewiß: Jeder Interessierte wird mit diesem Buch nicht nur eine wertvolle „Datensammlung“ haben, sondern auch bei schwierigen Fragen gerne hier, mit Erfolg, nach einer exakten Antwort suchen. Angefordert werden kann ein Verzeichnis aller Verlagsobjekte beim Ing. W. Hofacker GmbH Verlag, Postfach 7 54 37, 8000 München 75.

## Mikrocomputer-Software

Vor kurzem erschien zum sehr wichtigen Thema Mikrocomputer-Software eine neue Loseblattsammlung, die sich ausschließlich mit diesem Gebiet beschäftigen wird. Das Grundwerk wird nach Angaben des Herausgebers mindestens 360 Seiten umfassen. Es setzt sich mit allen Fragen der Programme und Programmierung von Mikrocomputern auseinander. Der Preis

beträgt für das Grundwerk ca. 38,— DM plus MwSt. Eine Bestellung kann nur mit einem gleichzeitigen Abonnement erfolgen, da der eigentliche Sinn dieses Werkes die laufende Aktualisierung ist. Der Preis einer Seite beträgt dann 0,10 DM. Es erscheinen sechs Ergänzungslieferungen im Jahr, wobei der Umfang jeder dieser Lieferungen etwa 120 Seiten betragen wird.

Kontakt: Feltron Elektronik GmbH, Verlagsabt., Postfach 11 69, 5210 Troisdorf, Telefon: (0 22 41) 4 10 04.

## Mikrocomputer-Systeme

Sobald man sich mit Mikrocomputern beschäftigt, benötigt man u.a. Informationen darüber, was auf dem Markt angeboten wird. Datamega gibt jetzt einen umfangreichen Katalog heraus, der auf vielen Seiten interessante Computersysteme und periphere Einheiten in allen ihren Spezifikationen übersichtlich darstellt. Hier gibt es Informationen mehr als genug. Kontakt: Datamega KG, 8011 Putzbrunn, Telefon: (0 89) 60 49 93.

## Mikroprozessor-Guide

Vom Geschäftsbereich Systeme der Spoerle Electronic wird jetzt ein Mikroprozessor-Guide herausgegeben, in dem auf 32 Seiten Mikroprozessoren und periphere IC von einschlägigen Herstellern übersichtlich dargestellt sind. Hinzu kommen Lernsysteme, Prototypen-Boards und -Systeme einschließlich attraktiver Terminals unterschiedlicher Leistungsfähigkeit. Natürlich wurden Drucker und Programmier- und Löschgeräte nicht vergessen.

Kontakt: Spoerle Electronic, Otto-Hahn-Straße 13, 6072 Dreieich, Telefon: (0 61 03) 30 41.

## TM 990/100 M Mikrocomputer Anwender-Handbuch

Der TM 990/100 M von Texas Instruments ist ein Mitglied des TM 990-Mikrosystems und stellt einen betriebsfertigen Mikrocomputer auf einer Platine dar. Die Leistungsmerkmale dieses Mikrocomputers sind wirklich bemerkenswert und eigentlich nur bei größeren Rechnersystemen zu finden. Der Aufbau des Handbuches gliedert sich auf in Einführung, Installation und Betrieb durch Anschluß von Netzteil, Datenterminal und Anschlußkabel. Weiter folgt eine Erläuterung, wie der Anwender mit dem TM 990/100 M-TIBUG-Monitor richtig arbeitet. Kontakt: Texas Instruments Deutschland GmbH, Hagerstraße 1, 8050 Freising, Telefon: (0 81 61) 8 01.

## Mikrocomputer

*Prof. Chr. Dirks und Helmut Kirn, Stuttgart: Verlag Berliner Union 1977. 208 Seiten, zahlreiche Bilder und Tabellen, kartoniert, ca. 49,— DM.* Unter den vielen Büchern zum Thema Mikroprozessoren und Mikrocomputer wird dieses Buch der Bezeichnung Lehrbuch gerecht. Es behandelt an Beispielen verschiedene Aufgabenstellungen, wie mit Mikroprozessoren mehrerer Hersteller, Halbleiterspeichern und einer jeweils dem Problem angepaßten Ein-/Ausgabe-Elektronik Mikrocomputer aufgebaut werden. Nach einer Einführung in die Informationsdarstellung geht der Autor gleich zur Software mit dem Befehlssatz eines hypothetischen Rechners. Es ist dem Autor gelungen, Hard- und Software so ineinandergreifend darzustellen, daß der Leser nie den Bezug zur praktischen Anwendung des behandelten Stoffes verliert. Auf die Anforderungen der Praxis sind auch die ausführlichen

Beschreibungen der  $\mu$ P 8008 und 6800 ausgelegt, wo auch auf den Einsatz von Peripheriebausteinen näher eingegangen wird. Es wird u.a. der Anschluß eines Fernschreibers und A/D-Wandlers besprochen.

### Einführung in die Mikro-Computer-Technik

Von Adam Osborne, in deutscher Sprache. Mehr als 400 Seiten mit vielen Bildern und Tabellen. Te-wi-Verlag, Waldfriedhoferstraße 30, 8000 München 70. Preis ca. 66,— DM.

Adam Osborne ist als Verfasser populärer Computer-Bücher nicht nur in den USA sehr bekannt. Sein wohl spektakulärster Weltbestseller liegt jetzt auch in deutscher Sprache vor. Das neue Buch beginnt in seinem ersten Kapitel mit der Beantwortung der Frage: Was ist ein Mikrocomputer? Es folgen Grundlagen, der Aufbau eines Mikrocomputers, die Zentraleinheit, die Logik außerhalb der CPU, die umfangreiche Programmierung von Mikrocomputern, die Vorstellung von zur Zeit auf dem Markt erhältlichen  $\mu$ C und Kriterien für die Auswahl dieser leistungsfähigen IC. Ein wertvoller Anhang mit Begriffserläuterungen schließt dieses Buch ab, das eigentlich bei jedem Computer-Interessenten auf dem Tisch liegen sollte.

### Handbücher der Elektronik

In der amerikanischen Literatur gibt es ausgezeichnete Bücher aus dem Bereich der Elektronik. Der New Yorker Verlag Mc Graw-Hill hat eine stattliche Anzahl dieser Bücher in seinem Verlagsprogramm. Die deutsche Vertriebsstochter gibt einen Prospekt heraus, der die wichtigsten Fachbücher präsentiert. Angefordert werden kann der Prospekt bei: Mc Graw-Hill Book Company GmbH, Graf-Adolf-Straße 100, 4000 Düsseldorf 1, Telefon (02 11) 36 98 41.

### Elektronik IV C Mikrocomputer

Vom Heinz-Piest-Institut. München: R. Pflaum Verlag KG 1978. 224 Seiten mit zahlreichen Abbildungen, Kunststoffeinband; ca. 40,— DM.

Aufbau, Anwendung, Programmierung. Zukünftig werden sich nicht mehr ausschließlich Fachleute der elektronischen Datenverarbeitung und Computer-Spezialisten mit Mikroprozessoren oder Mikrocomputern auseinanderzusetzen haben, sondern viele Techniker aus anderen Bereichen der Wirtschaft. Ihnen soll dieses Buch eine Hilfe zur praxisorientierten Weiterbildung bieten. Es ist zum Selbststudium sowie als Begleitbuch zur Teilnahme an Mikrocomputerkursen geeignet. Das Buch stellt ein Grundlagenwerk der Mikrocomputer-Technik dar und eignet sich hervorragend zur beruflichen Weiterbildung.

**Prüfungsaufgaben.** Etwa 212 Seiten, ca. 28,— DM.

Nachdem der Leser das Lehrbuch durchgearbeitet hat, kann er anschließend seinen tatsächlichen Wissensstand anhand der Prüfungsaufgaben kontrollieren und feststellen, wo noch Informationslücken bestehen. Dabei werden in den Fragen und Aufgaben die Hardware und Software in gleichem Maße berücksichtigt. Eine Aufgabensammlung, mit der der Lernende seinen Wissensstand nachkontrollieren kann.

**Arbeitsblätter.** Block à 50 Blatt, gelehrt mit Deckblatt; ca. 10,— DM.

Nach Durcharbeiten des Fachbuches Mikrocomputer ist der Leser in der Lage, einen Mikrocomputer zu programmieren. Doch Routine und Erfahrung fehlen. Anhand dieser Arbeitsblätter soll der Lernende die noch erforderliche Sicherheit in der Programmierung von Mikrocomputern dazugewinnen. Er kann anhand vorgedruckter Arbeitsblätter beliebige Programme in die Sprache des Mikrocomputers umsetzen, wobei jede Adressierung und Anweisung schriftlich festgehalten und an-

schließend in den Computer eingegeben wird. Für den Anwender und den Lernenden eine Hilfe, die sonst so trockenen erscheinende Programmierung wirkungsvoll und praktisch anzuwenden.

### Hochintegrierte Digitalschaltungen und Mikroprozessoren

Von H. Bernstein. 568 Seiten mit 442 Abbildungen und 215 Tabellen, Format 17 cm  $\times$  24,4 cm; gebunden in Poly-leinen; Preis ca. 82,— DM.

Digitalschaltungen und Mikroprozessoren finden heute u.a. in der Elektronik ein sehr breites Anwendungsspektrum. Der Autor kennt aus seiner Unterrichtspraxis die Probleme der Entwicklungsingenieure und Techniker. Dementsprechend wurde dieses Buch konzipiert. In insgesamt 15 Abschnitte ist das Buch aufgeteilt: Zahlensysteme, Codes, Karnaugh-Diagramm, Logik-Norm, Kodierer, Dekodierer, Umkodierung, Zähltechnik, Multiplexer, Demultiplexer, Schieberegister, Send- und Empfangseinrichtungen, Registerschaltungen, digitale Rechentechnik, Halbleiterspeicher und deren Einsatz, komplexe Digitalschaltungen, Lehr- und Lernmikroprozessoren, Mikroprozessorsystem 8080. Durch mehrjährige Entwicklungsarbeit in seinem eigenen Forschungslabor ist der Autor ein besonders guter Kenner der Mikroprozessortechnik.

### Alles über den Mikrocomputer

Hier geht es um drei umfangreiche Loseblattsammlungen über Mikrocomputer. Bisher wurden auf mehr als 1600 Seiten eine riesige Menge an Daten und Fakten über den Mikrocomputer zusammengetragen. Gegliedert in 12 Kapitel wird diese Information für jeden im Umgang mit dem Mikrocomputer schnell unentbehrlich. Die Aktualisierung wird durch ein Abonnement auf einem hohen Aktualitätsstand gehalten. Kontakt: Feltron-Elektronik GmbH, Postfach 11 69, 5210 Troisdorf.

### Mikrocomputer-systeme

Von Rolf-Dieter Klein. München: Franzis-Verlag GmbH 1978. 160 Seiten mit Abbildungen und Tabellen, kartoniert. Preis ca. 29,— DM.

Dargestellt wird in diesem hochinteressanten Buch, wie ein hinreichend ausgebildeter Elektroniker einen Mikrocomputer im Selbstbau herstellen kann. Natürlich beginnt diese interessante Arbeit mit der Hardware, also Eingabetastatur, Mikroprozessor, Speicher, Drucker und Sichtgerät. Sehr intensiv und ausführlich wird dann die Software mit allen ihren Eigenarten beschrieben, ohne die eine Funktion des Mikrocomputers ja nicht denkbar ist. Es werden ausführliche Programme vorgestellt, die zahlreiche Spiele, mathematische Aufgaben und wissenschaftliche Probleme bearbeiten. Es fehlen auch nicht Anregungen, Programme selbst zu schreiben und eigene Mikrocomputer zu erproben.

### Damit Sie alle Tricks bei programmierbaren Taschenrechnern beherrschen

Programmierbare Taschenrechner haben zum heutigen Zeitpunkt nahezu in jeder „Tasche“ ihren Platz gefunden — egal ob die Tasche nun einem Schüler, Studenten, Angestellten oder Selbständigen gehört. In den kleinen Maschinen steckt allerhand drin — manchmal so viel, daß man es einfach nicht mal erraten kann.

Nun, ein bißchen Literatur könnte da schon etwas besser helfen und den Zufall ausräumen. Aber gut sollten die Hinweise auch sein; und wer liefert sie?

Zweckmäßigerweise doch gleich der Hersteller solcher „Kisten“. Und Texas Instruments bietet da hochinteressante Handbücher an, die man sich nicht entgehen lassen sollte.

Texas Instruments Deutschland GmbH  
Werbeabteilung  
Haggertystraße 1  
8050 Freising  
Telefon: 0 81 61-8 01

# Denk-Ware

Susi rechnet  
 $3 + 4 \times 5 + 7$   
 und erhält  
 Ergebnis 1: 42  
 Ergebnis 2: 30  
 Ergebnis 3: 51  
 Welches Ergebnis ist korrekt und mit welchen Rechenregeln kam Susi zu den anderen Resultaten?

Frau Häufle (58), Raumpflegerin, betritt abends nach 20.30 Uhr den Computerraum. Plötzlich rattert die Ausgabeschreibmaschine des Rechners: „Frau Häufle, Ihr seid die Schönste hier!“. Unter welcher Bedingung ist die Aussage des Rechners immer richtig?  
 (Bitte notieren Sie Ihre Antwort hier; Die Lösung folgt in Heft 2)

„Die EDV (elektrische Datenverarbeitung) beherrscht heute unser Arbeitsleben. Sie ist in vielen Fällen für die heutige Arbeitslosigkeit verantwortlich!“  
 Meinung hin, Meinung her!  
 Hier fehlt es am Sachverstand! Warum?

Jim der Einarmige zählt 0, 1, 2, 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 30, 31, Oskar, das Gorillababy, zählt dagegen 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22. Jim sagt zu Oskar: „Du schuldest mir 103 Mäuse!“ Wieviel muß Oskar an Jim bezahlen?  
 (Ihre Lösung?)

Unter welchen Bedingungen ist  $3 + 3 = 10$ ?  
 (Lösung ?)

Wie heißen die nächsten drei Glieder der folgenden Zahlenfolge:  
 1, 2, 3, 5, 8

Frieda mit ihrem roten Pulli und den schwarzen Haaren trifft Gerd, der zur Feier des Tages einen blauen Pulli und eine schwarze Hose trägt. Beide sprechen dann über Susi, die wieder einmal blaue Strümpfe zur schwarzen Hose trägt und das bei rotem Haar. Kein Wunder, daß Hans seine Susi verteidigt, schließlich fehlen zu seinem schwarzen Pulli und der weißen Hose wieder einmal die roten Socken.  
 Was haben all die Damen und Herren wohl gemeinsam (außer dem guten Geschmack)?

Der Chefoperator des Rechenzentrums findet zu einem Programm aus der Buchhaltung die folgende Arbeitsanleitung:

Start: AFPE  
 $\$STDIN$ : MT Unit 1,3,7  
 $\$STDLIST$ : LP 3, FORM 4  
 Laufzeit: ca. 7 min CPU sonst Stop und Start bei DE10

Bitte versuchen Sie, diese Anleitung in Klartext zu formulieren.

- Über welche Grundeinheiten (z.B. Eingabeeinheiten) sollte die Rechenanlage zumindest verfügen?
- Über welche Geräte erfolgt die Programm-Dateneingabe?
- Wo erfolgt die Ausgabe?
- Soll AFPE ein Scherz sein, oder was sonst?
- Für Profis: Warum gilt  $AFPE < DE10$ ?

Lösung:

Was könnte die Ziffernfolge  
 101  
 alles bedeuten?

Unser kleiner Computer kennt nur die folgenden Befehle:

LDA S Lade in das Arbeitsregister (A-Register) vom Speicher S  
 ADD S Addiere zum Inhalt des A-Registers den Inhalt des Speichers S (Ergebnis im A-Register)  
 MUL S1 Multipliziere Inhalt des A-Registers mit Inhalt des Speichers S1 (Ergebnis im A-Register)  
 SPE S2 Speichere A-Register nach Speicher S2

Formulieren Sie unter Verwendung dieser Befehle eine Folge von Anweisungen, die für vorgegebenen Werte x und y, folgende Formel berechnet:

$$x^2 + 2xy + y^2$$

und das Ergebnis im Arbeitsregister bereitstellt.

Lösung:

CHIP-Leseraktion

# Computer gegen Schulstreß



1. bis 3. Preis je ein Z 80-Kit

Alle reden vom Streß! Der geplagte Manager, der mit Zahlenkolonnen kämpfende Buchhalter, die Frau im Haushalt, die Ehefrau im Halbtagsjob und die Kinder in der Schule, der Student an der Hochschule. Damit sind wir beim Thema!

## Schulstreß!

»CHIP« startet eine Leseraktion gegen den Schulstreß.

»CHIP« ist der Meinung, daß der Computer den Schulstreß entscheidend vermindern kann. Drei Z 80-Kit (Bild) werden unter den besten Vorschlägen verlost.

Hier einige Richtlinien.

Der Vorschlag sollte:

- a) erprobt sein
- b) mit vertretbaren Mitteln realisierbar sein
- c) leicht zu kopieren sein
- d) wirklich helfen im Unterricht oder beim Selbststudium
- e) beim Einsenden an die Redaktion exakt beschrieben sein

Einsendeschluß ist der 31. 1. 1979.

Die »CHIP«-Adresse lautet:

Postfach 67 40

8700 Würzburg 1

Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

# Weiterbildung

## Mikrocomputer-Workshops von Intel im 2. Halbjahr 1978

Die Intel Semiconductor GmbH in München veranstaltet im 2. Halbjahr 1978 in den Städten Zürich, Wiesbaden, Frankfurt, Hannover und München Workshops zu den folgenden Themen-/Produktbereichen:

**MCS-48 Workshop 1:** Vermittelt werden Kenntnisse, die für den Entwurf und die Entwicklung mit der MCS-48 Einchip-Mikrocomputer-Serie erforderlich sind.

**MCS-48 Workshop 2:** Hier beschäftigt man sich vorwiegend mit erweiterten MCS-48-Systemen. Es werden Programme erstellt und getestet.

**MCS-80/85 Workshop 1:** Dieser Kurs vermittelt den Teilnehmern durch Vorlesungen und praktische Übungen an dem Intel 8080-Entwicklungssystem die Kenntnisse, die für den Entwurf und die Entwicklung mit der MCS-80-Serie erforderlich sind. Insbesondere wird auf die Systemvereinfachung durch den Einsatz der MCS-85-Serie eingegangen.

**MCS-80/85 Workshop 2:** In etwa eine gezielte Fortsetzung des vorhergehenden Kurses.

**SBC-80 Workshop:** Hier geht es um Systemkenntnisse, die Auswahl und Einsatz von SBC-80-Systemen für OEM-Anwendungen ermöglichen.

**RMX-80 Workshop:** Durch Übungen und Vorlesungen macht man sich hier mit dem Einsatz des RMX-80-Echtzeitbetriebssystems in Zusammenhang mit dem gesamten SBC-80-Mikrocomputer-System vertraut.

**MCS-80/85-Peripherie:** Mittelpunkt sind hier die „intelligenten“ Peripherie-Bausteine 8271, 8273, 8275 und 8279.

**PL/M-80 Workshop:** Es geht hier um Software-Kenntnisse, um mit PL/M-80, der höheren Programmiersprache und dem residenten PL/M-Compiler Programme zu erstellen.

**ICE-48 Workshop:** Mit Hilfe des MDS-800 und ICE-48 werden Benutzerprogramme und Benutzersysteme ausgetestet.

**ICE-85 Workshop:** Thema ist das Echtzeit-Verwaltungsprogramm für die SBC 80/10-, SBC 80/20-Baureihe.

Intel bringt zu allen Workshops eine komplette Broschüre heraus, die alle notwendigen Informationen enthält.

Kontakt: Intel Semiconductor GmbH, Seidlstraße 27, 8000 München 2, Telefon: (0 89) 55 81 41.

## Philips-µP-Schulungsprogramme im Herbst 1978

Philips/Elcoma veranstaltet sein µP-Schulungsprogramm in ein-, zwei- oder dreitägigen Kursen, und zwar in englischer Sprache. Diese Lehrgänge behandeln den Einsatz der Mikroprozessoren 2650, 8048 und 8 × 300 aus dem Valvo/Signetics-Programm.

4. 10. 78. „Introduction to Microcomputers“. Lehrgang für Ingenieure und Manager, die nicht firm in digitalen Logikentwürfen sind.

5. 10. 78. „Designing with Microprocessors“. Vertiefen der Kenntnisse von Ingenieuren und Programmierern mit den Grundlagen des µP und seine Anwendung für die Systementwicklung.

17. bis 19. 10. 78 u. 21. bis 23. 11. 78. „8048 — Intensive Workshop“. Es werden die notwendigen Kenntnisse für den Einsatz des 8048 vermittelt.

23. bis 25. 10. 78. „2650 — Intensive Workshop“.

7. bis 9. 11. 78. „Peripheral Circuits Course“.

10. bis 11. 10. 78. „8 × 300 Intensive Workshop“.

Die Lehrgänge stehen allen Interessenten offen.

Eine baldige Anmeldung wird empfohlen.

Kontakt: N. V. Philips/Elcoma, Microprocessor Dept., Building BAE-2, Eindhoven, Niederlande.

## Mikrocomputer-Tageskurse

Integrated Computer Systems veranstaltet in ganz Europa Tageskurse zu folgenden Themen:

„Moderne Methoden der digitalen Signalverarbeitung“, München, 24. bis 27. 10. 78;

„Datenübertragung — Digitale Techniken und Systementwurf“, München, 7. bis 10. 11. 78;

„Computer-Grafiken“, München, 6. bis 9. 2. 79. Außerdem laufen in den Städten Düsseldorf und München folgende Kurse:

Projekt-Management-Serie, Entwickler-Serie und die komplette Kursserie. Es handelt sich hier um die Kurse 111, 102 und 130.

Kontakt: ICS-Deutschland, balü-electronic, Burchardplatz 1, 2000 Hamburg 1; Telefon: (0 40) 33 09 37.

## Mikrocomputer-Kurse zum Selbststudium

Von dem Unternehmen Integrated Computer Systems werden hier in Deutschland zwei Mikrocomputer-Kurse zum Selbststudium angeboten, die für denjenigen, der sich intensiv von Anfang an in die Technik der Mikrocomputer einarbeiten will, hervorragend geeignet sind. Ziel des Kurses 525 ist die Vermittlung der Hard- und Software-Grundlagen. Beides erlernt man am praktischen Beispiel durch den Einsatz des eigenen Mikrocomputers. Es beginnt mit der Vorstellung der einzelnen Befehle und führt schrittweise zu spezielleren Programmtechniken, dargestellt an gängigen Beispielen. Die Fehlersuche ist mit ein

Thema. Am Ende des Kurses wird man in der Lage sein, selbst den effektiven Einsatz von Mikrocomputern im Anwendungsfall zu entwerfen. Nahtlos an den Grundkurs 525 paßt sich der Kurs 536 an, dessen Themenschwerpunkt die Interface-Techniken sind. Der Kurs beginnt mit der grundlegenden Vorgehensweise beim Einsatz der programmierbaren Ein/Ausgabekanäle und wendet sich dann den Interrupt-Bausteinen, Zeitgebern und weitergehenden Programmtechniken der A/D- und D/A-Umsetzung zu.

Interessenten sollten die Prospektunterlagen anfordern bei: ICS-Deutschland, balü-electronic, Burchardplatz 1, 2000 Hamburg 1; Telefon: (0 40) 33 09 37.

## Mikroprozessor System-Training 1978

Das Tele-Studio Meier veranstaltet im Herbst 1978 fortlaufend Kurse in kleinen Gruppen, und zwar 4- und 8-Tage-Trainingskurse mit vier verschiedenen Mikroprozessoren und Systemen. Die Kurse teilen sich auf in Entwicklertraining, Grundlagenkurs und Aktivtraining.

Kontakt: Tele-Studio Meier, Oberascherstraße 12, 8000 München 71; Telefon: (0 89) 75 34 67.

## Z80-Mikrocomputer-Intensivkurse

Kontron setzt die seit 1976 laufenden Mikrocomputer-Schulungen in deutscher Sprache fort. Ziel der Schulung ist es, Elektro-Ingenieure in die Technik der Mikrocomputeranwendungen mit Schwerpunkt auf dem System Z80 einzuführen. Informationen können sofort angefordert werden:

Kontron Elektronik GmbH  
Geschäftsbereich  
Mikrocomputer  
Breslauer Str. 2  
8057 Eching  
Telefon: 0 89/31 88-3 13  
Telex: 05 22 122

# CHIP-Einkaufsführer

## Aalen

Aalens führende Bastlerzentrale



Bischof-Fischer-Str. 66, 7080 Aalen, Tel. 0 73 61 / 6 26 86

## Achern

### OSER-ELECTRONIC

Das Fachgeschäft für den Tüchler u. Hobbyelektroniker. Wir führen ein reichhaltiges Halbleiter- u. Bauelementprogramm für Industrie u. Hobby. Bei uns finden Sie umfangreiche Fachliteratur u. technische Beratung.

Resenstraße 31, 7590 Achern, Telefon (0 78 41) 39 36

## Aschaffenburg

### electronic-shop

Burchardstr. 11, Telefon 4 49 17

8750 Aschaffenburg



Hobby-Technik-Vertrieb,  
8750 Aschaffenburg, Karlstr. 21  
Telefon 060 21 / 125 99

Bausatzprogramm: Lautsprecherboxen, HiFi-Verstärker 5-120 W, Vor- und Mischverstärker Stereo, Klangregler, Stereo  $\pm 20$  dB, Labornutzgerät 0-2 A / 0-10 A / 0-30 V / 60 V Spannung, stromregelt, aktive und passive elektronische Bauelemente. Katalog DM 2,- in Ordnung, oder Nachnahme 3,50 DM. Wird bei Bestellung ab DM 20,- angerechnet.

## Augsburg

### A. BERNHARD

Judenberg 9 • Tel. 08 21/51 07 87

### hobbytron!

Unser neuer 78er Katalog erwartet Sie mit äußerst preisgünstigen Angeboten!

Neuer Katalog '78 gegen 1,50 DM in Briefmarken.  
Ladenverkauf: 8900 Augsburg, Hl.-Kreuz-Str. 15.  
Mo, Fr, 16.15-18.30 Uhr, Sa. 9.00-13.00 Uhr.

Hobbytron,  
Postfach 154, 8900 Augsburg 31

### City Electronic Augsburg

R. Goldschalt

89 Augsburg

Bahnhofstraße 18 1/2a, Tel. 08 21 / 51 83 47

## Bad Dürkheim

Bausätze      Meßgeräte      Bauteile

**MB-electronic**

michael vor dem berge  
Josefstr. 15 • Tel. 0 77 26/84 11  
7737 Bad Dürkheim

## Berlin

### WAB-ELEKTRONISCHE BAUTEILE

Franzis-Fachbücher • ELO-Platinen

Karl-Marx-Str. 73, 1009 Berlin-Mariendorf 42, Tel. 7 05 20 73

**Ant** RADIO ELEKTRONIK

1. BERLIN 44, Postfach 225, Karl-Marx-Straße 27  
Telefon 0 30/8 23 40 53, Telex 1 83 439

1. BERLIN 10, Stadtverkauf, Kaiser-Friedrich-Str. 17a  
Telefon 3 41 86 04

**plastronic gmbh**

Elektronische Bauelemente  
Elnastraße 5, 1000 Berlin 30  
Telefon 2 13 10 67, Telex 1 84 936 pnic d

## Bonn

**ehs** electronic-hobby-shop

Bestückungssortimente  
Bausätze • Bauelemente  
Kaiserstr. 20, 5300 Bonn 1  
Telefon 0 22 21 61 99 90

## Bonn-Königswinter

### F. Trommeschläger

Elektronik-Bauteile

5330 Königswinter 1

Telefon 0 22 23 / 2 13 68, Telex 8 85 237

## Castrop-Rauxel

### R. Schuster-Electronic

Groß- und Einzelhandel

Funkgeräte • Zubehör • Bastlerbedarf

Widumstr. 16, Telefon 0 23 05/2 32 55

Ladengeschäft • Versand

4620 Castrop-Rauxel

## Darmstadt

### Thomas Igiel Elektronik

Bauelemente & Fernservice

Landwehrstr. 1 1/2, 6100 Darmstadt  
Telefon (06151) 2 59 55

Geschäftszeiten:

Montag-Freitag 8-18.30, Samstag 8-14 Uhr

## Duisburg

KIRCHNER-ELEKTRONIK-DUISBURG  
DIPL.-ING. ANTON KIRCHNER

4100 Du.-Rheinhausen, Günterstr. 34, Tel. 5 13 13  
4100 Du.-Homburg, Moosstr. 238-240, Tel. 3 14 48  
4100 Du.-Neudorf, Grabenstr. 90, Tel. 37 21 28

## Eschwege

### electronic-shop

Plan 15 - Tel. 0 56 51 / 66 34

3440 Eschwege

## Frankfurt

### electronic-shop

Petersstraße 2, Telefon 06 11 / 28 32 19  
6000 Frankfurt/M.

**g electronic g m b h**

HABSBURGERSTR. 134  
durchgehend geöff. 9-18.30 h  
Tel. 07 61 / 27 88 84  
Bauelemente-Bausätze  
Geräte • Zubehör • Fachliteratur  
Alles für den Elektronikbastler

## Freiburg

**hobby MB electronic**

7800 Freiburg  
Kaiser-Joseph-Str. 26a Tel. 3 41 34

## Groß-Umstadt

Amateurfunk- und HF-Technik  
Hildegard Buxmann

Große Auswahl an Bausätzen, Geräten, Bauteilen,  
Fachliteratur. Katalog gegen DM 2,50.

Ladengesch. u. Versand: Obere Marktstr. 1, 6114 Groß-Umstadt  
Telefon Laden und Versand 0 60 78 41 25

## Hamburg

**Elektronische Bauelemente**  
... natürlich von balü  
**Hamburgs großes Fachgeschäft**  
**balü electronic**  
D-2000 Hamburg 1 · Burchardplatz 1  
Tel. (040) 33 09 35 (Tag u. Nacht)

**HW ELEKTRONIK**  
FACHGESCHÄFT für elektronische Bauelemente  
Ein umfangreiches Bauelementprogramm, Lieferfähigkeit, Qualität und Preisniveau sind unsere Stärken.  
**Ein Besuch lohnt immer!**  
LADENGESCHÄFT und Versandgeschäft:  
HW ELEKTRONIK  
Elmsbittler Chaussee 79  
2000 Hamburg 19  
Pschk, Hamb., 218 62-205  
TELEFON: 439 68 48  
(nach Geschäftszeiten)  
halten sich unser telefonischer Anrufbeantworter

*Wipking & Co.*  **ELECTRONIC**  
seit 1888  
am Bahnhof Sternschanze, Schanzestraße 115  
2000 Hamburg 6, Telefon (040) 43 33 58, 439 59 80

## Hanau

**electronic-shop**

Vorstadt 27, Telefon 061 81/23991  
gegenüber Reifen-Ruppel

## Heidelberg

**r+r electronic**  
Elektronik-Selbstbedienung  
aktive, passive, elektromechanische  
Bauteile, Literatur und Bausätze.  
Adlerstr. 55 · 69 100-Weiblingen · Tel. 06221/14129

## Heidenheim

**HEB Elektronik Vertriebs GmbH**  
Elektronische Bauteile und Geräte, Ingenieurbüro  
Christiansstraße 25, 7920 Heidenheim  
Telefon (0 73 21) 2 44 99

## Kirchheim u. Teck

**KRAMER**  
funk & electronic  
hifi-studio  
Turmstr. 10, Telefon 07021/44433

## Kitzingen

**ELEKTRONIK-VERTRIEB**

**8710 Kitzingen 2** Elektronik  
**Rosenberg 4** von A - Z

Mo, Di, Do, Fr 11-18 Uhr  
Sa 9-13 Uhr, Mi geschlossen

## Leonberg

**HOBBY & FUNK**  
PRAXIS ELEKTRONIK  
GERÄTE · BAUTEILE  
**HALBLEITER  
FACHBÜCHER  
PLATINEN  
BAUSÄTZE**  
Brennerstraße 11  
Telefon (0 71 52) 4 46 65  
7250 Leonberg

## Limburg

**be electronic-shop**  
**bettin electronic GMBH**  
Diezer Straße 12 · Tel. 064 31/3177  
DAS FACHGESCHÄFT FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK!

## Lörrach

**MICRODATA GmbH**

Herstellung und Vertrieb von CAT-Com-  
puter-Systemen, autorisierte Vertretung  
verschiedener Micro-Computer-Hersteller

Dornacher Straße 136, CH-4053 Basel

## Lünen

**h. klopietz ing. (grad.)**

electronic-bauteile

funkbedarf-platinenservice-ing.-büro  
roonstr. 8b tel. 02306/19309  
4670 Lünen

## Mannheim

**EMK**

Elektronik — Mikroprozessoren — Kleincomputer GmbH  
S 6, 37-38 — 6800 Mannheim 1  
Telefon · Sammelnummer 0621 / 1 41 46

Geschäftsbereich I:  
Allgemeine Elektronik — Freizeitelektronik

Geschäftsbereich II:  
Spezialbereich für Mikroprozessoren und Kleincomputer

**EMK**

EMK — der Zukunft noch um einen Schritt voraus

## Mülheim/Ruhr

**X Brandt-Elektronik**  
Luisenstr. 22, 5600 Wuppertal-Eilfeld  
Telefon 02 02/45 61 54

## München

**ABC Computer Shop GmbH.**  
Computer, Computer-Kits, Computerbauteile  
Schellingstraße 33, 8000 München 40  
Tel. (089) 28 28 92

## COMPUTER FACHLADEN

**Byte Shop** Logitec

8000 München 2  
Sonnenstr. 25 (Passage)  
Telefon 089-596864

**MIC-ELEKTRONIK esb**  
EINE ABTEILUNG DER NEUMÜLLER GMBH

Schillerstraße 12 · 8000 München 2 · Telefon 59 17 08  
NUR LADENVERKAUF

**RIM**  
electronic

**RADIO-RIM GmbH**

Bayerstraße 25, 8000 München 2  
Telefon 089/557221  
Telex 529166 rarim-d

Alles aus einem Haus

## Neuss

**KLEINOFEN  
ELEKTRONIK**  
Ing. grad. R. Kleinfen  
Bauteile Bausätze Geräte  
Hamtorpassage Niederstr. 39  
Tel.: 02101/5 84 82

## Neustadt/Weinstraße

**troesch-electronic**

Fachgeschäft für Praxis und Hobby  
Alarmanlagen u. Funkzubehör, Kundendienst-Service  
Talstraße 1, 6730 Neustadt/Weinstraße,  
Telefon 0 63 21/8 60 39

## Offenbach

**rail-elektronic gmbh**

Friedrichstraße 2, 6050 Offenbach  
Telefon 06 11/88 20 72  
Elektronische Bauteile  
Verkauf und Fertigung

## Offenburg

**ORTENAU-ELEKTRONIK**  
Am Schillerplatz, Ruf 2 40 89  
**7600 Offenburg**

## Oldenburg

### e-b-c utz kohl

Elektronik-Fachgeschäft

Nordstr. 10, 2900 Oldenburg, Tel. 04 41/1 59 42

## Osnabrück

### O. K. ELECTRONIC

Opl.-Kfm. Oswald Krause, Postfach 2765, 4900 Osnabrück  
Ladenverkauf Bramsche Straße 240, Telefon (05 41) 1 70 02  
Versandspesenpauschale: bei Nachnahme DM 4,80 bei  
Scheckeinsendung DM 2,50

## Regensburg

### Jodlbauer-Elektronik

Bauteile – Halbleiter – Geräte  
Funkartikel/Fernsteuerungen  
Woehrdstraße 7, Telefon 09 41/5 79 24  
8400 Regensburg

## Schwetzingen



### Elektronik-Fachgeschäft

An der Mannheimer Straße 64  
Heinz Schäfer, Tel. (0 62 02) 1 80 54  
Katalog anfordern gegen 2,50 + 1,20 DM  
Versandspesen (Briefmarken oder NN.)  
6830 Schwetzingen

## Straubing



Elektronische Bauelemente aller Art:  
Antennen, Bausätze, Gehäuse,  
Kondensatoren, Meßgeräte, Trafos,  
Widerstände u. v. a.

Katalog geg. DM 3,- in Briefm. oder Postcheck Nbg. 2794 75-856

ELECTRONIC Inh. Siegfried Röhner  
Innere Passauer Straße 12, Telefon 0 94 21/125 73  
8440 Straubing

## Stuttgart



Bauelemente  
für die Elektronik

Industrie- u. Laborbedarf  
Arit Elektronik, 7000 Stuttgart 1  
Klosterstraße 22, Fernruf 07 11/24 57 46

### hobby-shop

electronic  
modellbau

Ladengeschäft · Nachnahmeversand

Günter Glück · Uhlbergstraße 69  
7024 Filderstadt-Plattenhardt  
Telefon 07 11/77 22 58

## Ulm

### Hoffmann Elektronik GmbH

elektronische Bauteile  
Meßgeräte, Baugruppen  
Bockgasse 4, Telefon 07 31/2 16 36  
7900 Ulm-Donau

## WESTRONIK

Bauelemente, Meßgeräte, Funkzubehör

Bitte Funkkatalog anfordern!

Sternstraße 1, 7900 Ulm, Tel. (07 31) 6 42 71

## Viernheim



Versand, Verwaltung und Laden

Bürgermeister-Neff-Straße 19  
6806 VIERNHEIM  
Am Rhein-Neckar-Zentrum, Tel. (0 62 04) 30 33,  
Telex 04 65 402

## Wiesbaden



### electronic-shop

bettin electronic GMBH

Karlstraße 3, Tel. (0 61 21) 30 17 56

DAS FACHGESCHÄFT FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK  
6200 Wiesbaden

## Wuppertal

**X Brandt-Elektronik**  
Hans-Böckler-Platz 8 (Im Citycenter)  
4330 Mülheim/Ruhr

## SCHWEIZ

## Aarau/Buchs

### Dahms-Electronic-Hobby-Shop



- Großer Ladenverkauf
- Bücher-Shop
- Halbleiter-Versandhandel
- Platzenservice

Dahms-Electronic AG  
Mitteldorferstr. 57, 5033 Buchs/Aarau, Tel. 064/22 77 66

## Basel

### BD-Electronic

4053 Basel, Gundeldingerstrasse 209  
Telefon (0 61) 35 36 37

### ELECTRONIC-SHOP

4057 Basel, Feldbergstrasse 142  
Telefon (0 61) 33 93 93

## MICRODATA GmbH

Herstellung und Vertrieb von CAT-Com-  
puter-Systemen, autorisierte Vertretung  
verschiedener Micro-Computer-Hersteller

Wallbrunn-Straße 15, 7850 Lörrach

## Bern

### INTERELECTRONIC

Ing. Tech. E. Schinnek

- Elektronische Bauelemente
- Technische Literatur
- Bausätze
- Fachberatung

Gosollschaffstr. 89, 3012 Bern, Tel.: 0 31/23 21 40 Schwalz

## Fontainemelon

### URS MEYER ELECTRONIC

CH-2052 Fontainemelon, Bellevue 17  
Telefon 038 53 43 43, Telex 35 576 melec

## Luzern



Elektron. Bauteile, Bausätze, Lautspr.-Bau-  
sätze, -Chassis, Lichtorgeln, Messgeräte usw.  
Hirschmattstr. 25, Luzern, Tel. (0 41) 23 40 24

## Solothurn

### SUS-ELEKTRONIK

U. Skorpil

4500 Solothurn, Theatergasse 25  
Telefon (0 65) 22 41 11

## Zürich



Mehrli-Strasse 15  
(beim Lochergut)  
8003 Zürich, Telefon (01) 33 33 38

Elektronik-Fachliteratur, Elektronik-Bausätze  
und -Einzelteile für Amateure und Hobby-Bastler

## ÖSTERREICH

## Innsbruck

### Funk u. Elektronik Shop

W. Feichter jun.

Andreas Hoferstraße 25, 6020 Innsbruck  
Telefon (0 52 22) 2 73 91

## Wien

### S-ELEKTRONIK

E. Stransky

Fiakerplatz 8, 1030 Wien  
Telefon (0 2 22) 73 53 28

# Vorschau

In unserer Reihe „Von Alpha bis Omega“ stellt Ihnen die »CHIP«-Redaktion einen Mikrocomputer vor, den wir als fertigen Bausatz aus dem Regal eines Distributors geholt haben. Wie man mit dem Aufbau zurechtkommt, wie man ihn „zum Laufen“ bringt und was er schließlich kann — all das lesen Sie in »CHIP« Nr. 2!

Kleinste Firmen und Agenturen werden bis heute im Bereich der Mittleren Datentechnik recht stiefmütterlich behandelt. Doch auch Kleinunternehmen können mit einem kleinen Computer vieles schneller und kostengünstiger lösen. Überzeugen Sie sich!

Im zweiten Teil unserer Serie „Der Computer — das unbekannte Wesen“ gehen wir vom Problem zum Programm; also genaues Formulieren. Wir setzen uns mit der Problemanalyse auseinander und werden die Vorteile eines Flußdiagrammes zu schätzen wissen.

Wir lüften den Schleier über den Mikroprozessor. Alle Welt redet über diesen ungemein leistungsfähigen „Kerl“ — doch wer kennt ihn wirklich? »CHIP« hebt den Vorhang, und Sie haben mit Heft 2 die Eintrittskarte zu dieser Vorstellung in Händen!

Welche Vorteile kann man aus der Mikrocomputerei ziehen? Wie vollzieht sich die Entwicklung eines Mikrocomputersystems? Die Antworten gibt eine Lernmaschine! Eine, die Mikrocomputerkenntnisse und auch andere Weisheiten vermittelt. Ein Leckerbissen nicht nur für diejenigen, die in der Ausbildung tätig sind.

Und wie in jeder Ausgabe:

Hintergrundinformationen  
Bildstories  
Leserforum  
Clubecke  
Neu am Markt  
Literatur  
und vieles mehr

Erstverkaufstag 2. November 1978

# CHIP

Zeitschrift für Mikrocomputer-Technik

Redaktion: Henning Wriedt  
Redaktionsanschrift: Leitenhöhe 14b, 8031 Seefeld 2 Telefon (0 81 52) 7 88 85

Mitarbeiter dieses Heftes:  
Dip.-Ing. R. Benoiteln Ing. grad. M. Stahl  
Prof. E. Schaefer Ing. grad. R. Wolff  
Ing. grad. C. Gieven Dr. E. v. Falser

Titelseite: Dieter Ziegenfoter, München

Innenlayout: Ludwig Lechler, Würzburg

Verlag: Vogel-Vorlag KG, Postfach 67 40, D-8700 Würzburg 1, Tel. (09 31) 41 02-1, Telegramme: CHIP Würzburg, Fernschreiber: 06 8 883

Zeitschriftenleiter zugleich verantwortlich für Anzeigen: Hugo E. Martin, Würzburg

Vertrieb Abonnement: Axel Herbschlob, Würzburg

Erscheinungsweise: Zweimonatlich, jeweils am 1. Donnerstag

Bezugspreis: Einzelheft 4,50 DM (4,25 DM + 0,25 DM Umsatzsteuer) + Versandkosten. Abonnement Inland: jährlich 24,— DM (22,64 DM Nettopreis + 1,36 DM Umsatzsteuer). Abonnement Ausland: jährlich 27,— DM. Alle Abonnementspreise verstehen sich einschließlich Versandkosten.

Bozugsmöglichkeiten: Bestellungen nehmen der Verlag, jedes Postamt und alle Buchhandlungen im In- und Ausland entgegen. Abbestellungen sind nach Ablauf der Mindestbezugszeit bei einer Kündigungsfrist von 2 Monaten jeweils zum Quartalsende möglich. Sollte die Zeitschrift aus Gründen, die nicht vom Verlag zu vertreten sind, nicht geliefert werden können, besteht kein Anspruch auf Nachlieferung oder Erstattung vorausbezahlter Bezugsbeträge.

Vertrieb der Handelsauflage: IPV Inland Presse Vertrieb GmbH, Wendenstraße 27—29, 2000 Hamburg 1, Tel. (0 40) 24 86-1, Telex 2 102 401

Bankverbindungen: Deutsche Bank, Würzburg, Bayerische Vereinsbank, Würzburg, Commerzbank, Würzburg, Dresdner Bank AG, Würzburg, Städtische Sparkasse Würzburg, Postscheckkonto: Vogel-Verlag, Postscheckamt Nürnberg Nr. 99 91

Gesamtherstellung und Versand: Vogel-Verlag, Grafische Betriebe, Würzburg

Erfüllungsort und Gerichtsstand: Würzburg

Inhaber- und Beteiligungsverhältnisse: Persönlich haftende Gesellschaft: Ludwig Vogel, Verleger, Steinbachtal 65, Haus Montana, 8700 Würzburg; Karl Theodor Vogel, Verleger, Judenbühlweg 17, 8700 Würzburg; Frau Nina Eckernkamp, Hausfrau, Signalstraße 53, CH-Rorschach; Kommanditistin Beate Freifrau von Wangenheim, Buchhändlerin, Weg zur Zoller Waldspitze 3, 8700 Würzburg

Unverlangte Manuskripte werden nur zurückgesandt, wenn Rückporto beigelegt ist. — Für die mit Namen oder Signatur des Verfassers gekennzeichneten Beiträge übernimmt die Redaktion lediglich die presserechtliche Verantwortung. — Die in dieser Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Übersetzung, Nachdruck, Vervielfältigung sowie Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages. Jedem im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benutzte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG Wort, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind. Die Redaktion hat die Manuskripte, Bauanleitungen und Zeichnungen sorgfältig geprüft. Für Fehler im Text, in Schaltbildern, Aufbauzeichnungen, Stücklisten usw., die zum Nichtfunktionieren oder evtl. zum Schaden werden von Bauelementen führen, kann keine Haftung übernommen werden.

Verlagsbüros

Berliner Büro: Nesterstraße 11, 1000 Berlin 31, Tel. (0 30) 8 91 20 66

Dänemark: Bjarne Ranch, Radhusstræde 7, DK-8900 Randers, Tel.: (06) 421821 — Schweden, Norwegen, Finnland: Annensregistret Utländsavdelning, S-12704 Slårhemmen, Tel. 08-7102051 — Frankreich, Belgien: Norbert Müller, 11, rue du Prof. Leiche, 92260 Fontenay-aux-Roses, Tel. (01) 7022155. — Großbritannien: D. R. B. Hopkins, Chilborton House, Doods Road, Reigate/Surrey, Tel. 07372-43521; Bilal Adshand, 54 Branksome Drive, Salford M6 7PW, Lancashire, Tel. 061-7945013. — Italien: Claudio Signeri, Via Arce 4, 20121 Milano (Italien), Tel. 866303-866694. — Japan: Sun Gaku Shita, Ltd., Tokyo, Nikkatsu Bldg., 13 Shiba Park, Minato-Ku und Osaka, Tenriku Hankyu Bldg., 5 Tenjinbashi 1st 6-chome, Oyodo-Ku. — Niederlande: EPR-MEDIA, Postfach 53021, 2502 AA-s'Gravenhage, Tel. (07) 503300, Telex 33101 epr. — Österreich: Günther M. Albert, Antikoderstr. 3-7/1/8, A-1210 Wien, Tel. (0222) 387218 — Schweiz: Karl Schürmann, Wydäckerring 143, CH-8047 Zürich, Tel. (01) 544031. — Alfred Zraggen, Eggaldenstrasse 16, CH-3076 Worb, Tel. (031) 830945 — USA: Trade Media International Corp. 424 Madison Avenue, New York N.Y. 10017.

Im selben Verlag erscheinen »elektronikpraxis«, »elektrotechnik«, »radio fernseh phone praxis« und Elektronik-Fachbücher sowie weitere technische Fachzeitschriften und -bücher.

Datum/Unterschrift

Ver- und Zuname

Beruf

Straße und Nr.

Wohnort

PLZ

Bitte veröffentlichen Sie den umstehenden Text von \_\_\_\_\_ Zeilen à \_\_\_\_\_ DM in der nächsterreichbaren Ausgabe von CHIP. Den Betrag von \_\_\_\_\_ DM habe ich auf Ihr Konto  
 Deutsche Bank, Würzburg (BLZ 790 700 16) 02/49 045  
 Postscheckkonto: Nürnberg (BLZ 760 100 85) 99 91 853  
 überwiesen/Scheck liegt bei  
 Veröffentlichungen nur gegen Vorauskasse

Unterschrift \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_

Bitte mit  
40 Pf  
freimachen.

Antwortkarte

# CHIP

Anzeigen-Service  
Vogel-Verlag  
Postfach 67 40

D-8700 Würzburg 1

## Gelegenheits- anzeigen

das heißt  
gezielt und kostengünstig

- kaufen
- verkaufen
- tauschen
- Kontakte knüpfen.

**Private Gelegenheits-  
anzeigen je Druckzeile  
5.00 DM inkl. MWSt**

## Musteranzeige

**Sucho Mini-Printer, Anstomerlektronik, mögl. 64 Zeichen/Bl parallel Eingang/Zeichen seriell H. J. Kraft S 17/68 Mannheim nur 20,00 DM**

**Gewerbliche Gelegenheits-  
anzeigen je Druckzeile  
7,00 DM inkl. MWSt**

## Musteranzeige

Verknüpfte Datensichtgerät 80 x 24 Z, VB 750, — DM, Mikrocomputer-Klts, Peripherie-Software äuß. günstig. H. Jung, Tel. (0 40) 31 46 78 nur 28,00 DM

Für Ihren Auftrag verwenden Sie am besten die nebenstehende Gelegenheitsanzeigen-Auftragskarte

Vor- und Zuname \_\_\_\_\_

Beruf \_\_\_\_\_

Straße und Nr. \_\_\_\_\_

Wohnort \_\_\_\_\_

Platz \_\_\_\_\_

Bitte veröffentlichen Sie den umstehenden Text von \_\_\_\_\_ Zeilen á \_\_\_\_\_ DM in der nächsterreichbaren Ausgabe von CHIP. Den Betrag von \_\_\_\_\_ DM habe ich auf Ihr Konto  
Deutsche Bank, Würzburg (BLZ 790 700 161) 02/40 045  
Postcheckkonto: Nürnberg (BLZ 760 100 055) 09 91 853  
überwiesen/Scheck liegt bei  
Veröffentlichungen nur gegen Vorkasse

Unterschrift	Datum
--------------	-------

Bille mit  
40 Pf.  
freimachen.

Antwortkarte

## CHAP

Anzeigen-Service  
Vogel-Verlag  
Postfach 67 40

D-8700 Würzburg 1

# CHIP Abrufkarte

### Absender und Lieferanschrift

Bitte in jedes Feld nur einen Druckbuchstaben  
(ä = ae, ö = oe, ü = ue)

Vor- und Zuname  
Beruf  
Straße und Nr.  
Wohnort  
PLZ

Bitte mit  
40 Pf  
Freimachen.

## Abrufkarte

CHIP

Leser-Service  
Vogel-Verlag  
Postfach 67 40

D-8700 Würzburg

## Garantie

**CHIP garantiert jedem Abonnenten das Recht, seine Abonnement-Bestellung innerhalb einer Woche nach Abschluß schriftlich zu widerrufen.**

CHIA

**Leser-Service**  
**Vogel-Verlag**  
**Postfach 67 40**

D-8700 Würzburg 1

# AUS UNSEREM FACHBUCHPROGRAMM



Oehl, Werner

## Mikroprozessoren und Mikrocomputer

Kampfrath-Reihe kurz und bündig  
212 Seiten, 141 Abbildungen  
2farbig, 2. Auflage 1978  
30,- DM/ISBN 3-8023-0108-0

Begriffs- und Funktionsdarstellungen und Definitionen, Mikroprozessoren, Basisline für Speicherung, Signaltransfer und Anpassung, Mikrocomputer, Prozessperipherie, Anwendungsbeispiele, Programmierung, Tabellen

Die ausführliche Darstellung ausgewählter praktischer Beispiele liefert eine Einführung in das neue Fachgebiet. Schaltungen, Beispielskizzen und Programmbeispiele sollen eine Verbindung zwischen praktischer Technik und freiprogrammierbaren Schaltungen, zwischen Hardware und Software.



Krauß, Friedrich

## Programmiertechnik in FORTRAN und ALGOL

Kampfrath-Reihe Kompaktliniartechnik  
208 Seiten, zahlr. Abbildungen  
2farbig, 3. Auflage 1978  
33,- DM/ISBN 3-8023-0018-1

Lehrbuch des Programmierens mit FORTRAN und ALGOL in vergleichender Darstellung mit einer Einführung in die Arbeitsweisen digitaler Rechenautomaten, Tabellenanhang

Dieser Band wendet sich an diejenigen, die das Programmieren in einer problemorientierten Sprache lernen wollen, um es später für technische oder wissenschaftliche Zwecke zu gebrauchen. Zum anderen möchte er allen helfen, die die Arbeitsweise von Computern verstehen wollen und ihnen allgemeine Hinweise nicht genügen.

Lörincz, Dezső

## FORTAN V

Kampfrath-Reihe kurz und bündig

208 Seiten, zahlr. Abbildungen  
2farbig, 1975  
30,- DM/ISBN 3-8023-0078-5

Aufbau von Datenverarbeitungsmaschinen, Darstellung der Zahlen und Zeichen, Programmbegriff, Programmiersprache FORTRAN V: Einführung, Sprachsymbole, Übungen; Unterprogrammtechnik, Testhilfen beim Programmieren, Lösung der Übungen

Der Leser wird mit den Grundbegriffen der Datenverarbeitung und der Programmiersprache FORTRAN V vertraut gemacht. Rund 100 Beispiele und Übungsaufgaben bieten die Möglichkeit, Problemlösungen und Programmherstellung einzuüben.

Oehl, Werner

## Prozeßrechnertechnik

Kampfrath-Reihe kurz und bündig

148 Seiten, 64 Abbildungen  
2farbig, 1975  
25,- DM/ISBN 3-8023-0085-8

Hardware: Zentraleinheit, Ein-/Ausgabe-System, Standardperipherie, Prozeßperipherie, Systemaufbau; Software: Betriebssysteme, Assemblersprachen, Programmiersprachen, Prozeßsprachen, Programmierung, Anwendungs- und Einsatzgebiete  
Die Darstellung dieses in ständigem Fluß befindlichen Spezialgebietes wurde so gewählt, daß der Lernende einen Überblick erhält, ihn in die Zusammenhänge einordnen läßt, und der in der Praxis Tätige ein Kompendium zur Verfügung hat, das ihm notwendige Hinweise, Formeln und Zahlenangaben vermittelt.

Harms, Gerd

## Digitale Schaltkreise Grundlagen und Praxis

272 Seiten, 250 Abbildungen  
1974  
28,- DM/ISBN 3-8023-0541-8

Schaltungsregeln, Folgeschaltungen, Schaltungspraxis, Störungen, Ein- und Ausgabeschaltungen, Zeitgeber und Taktgeneratoren, Zähler und Codes, Rechenschaltungen und Anwendungsbeispiele, Datenspeicher, Anhang

Dieses Buch führt in neun Kapiteln von der Schaltungslogik über einzelne Schaltungsarten bis zu den Rechen- und Speicherschaltungen der Computertechnik. Das Besondere der verschiedenen Anwendungsfälle digitaler Schaltkreise wird anhand ausgewählter Beispiele dargestellt und ausführlich erläutert.

Spickermann, Diethart

## Werkstoffe und Bauelemente der Elektrotechnik und Elektronik

336 Seiten, 85 Abbildungen

2farbig, 1978  
48,- DM/ISBN 3-8023-0565-5

Ein Lehr- und Nachschlagewerk der wichtigsten Leiterwerkstoffe, Isolierstoffe, magnetischen Werkstoffe und der passiven Bauelemente.

Werkstoffteil: metallische Leiter und Elektrolyte, Isolierstoffe, magnetische Werkstoffe; Bauelementteil: Widerstände, Verbindungen und Kontakte, Kondensatoren, magn. Kern

Die Werkstoffe sind nach elektrischen bzw. magnetischen Eigenschaften, die Bauelemente nach ihrem Aufbau klassifiziert. Goldfolien sind stofflich miteinander verzahnt.

**VOGEL-VERLAG** Fachbuchverlag

Postfach 67 40 · D-8700 Würzburg 1



**Fachbücher  
für Technik und  
Wirtschaft**

Bitte ausschneiden und einsenden an VOGEL-VERLAG, Fachbuchvertrieb, Postfach 67 40, D-8700 Würzburg 1

Ich bestelle in Rechnung/per Nachnahme:

\_\_\_\_ Stück ISBN 3-8023-\_\_\_\_ / \_\_\_\_ DM  
\_\_\_\_ Stück ISBN 3-8023-\_\_\_\_ / \_\_\_\_ DM  
\_\_\_\_ Stück ISBN 3-8023-\_\_\_\_ / \_\_\_\_ DM

\_\_\_\_ Fachbuch-Gesamtverzeichnis

Name

Vorname

Strasse, Nr.

PLZ, Ort

Datum

Unterschrift